

# MODULHANDBUCH

für den Studiengang

**Bachelor Elektrotechnik mit Praxissemester / Elektrische Energie-  
und Umwelttechnik**

(Prüfungsordnungsversion 2024)

## INHALTSVERZEICHNIS

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| Thesis.....                                           | 4  |
| Mathematik 1.....                                     | 6  |
| Physik 1.....                                         | 8  |
| Digitale Informationsverarbeitung 1.....              | 10 |
| Elektrotechnik 1.....                                 | 12 |
| Ingenieurmethodik.....                                | 14 |
| Mathematik 2.....                                     | 16 |
| Physik 2.....                                         | 18 |
| Digitale Informationsverarbeitung 2.....              | 20 |
| Elektrotechnik 2.....                                 | 22 |
| Grundlagenpraktikum 1.....                            | 24 |
| Transformationen.....                                 | 26 |
| Mehrphasensysteme.....                                | 28 |
| IT-Projekt.....                                       | 30 |
| Elektronik.....                                       | 33 |
| Grundlagenpraktikum 2.....                            | 35 |
| Grundlagen Praxisumfeld.....                          | 38 |
| Praxissemester.....                                   | 41 |
| Hochspannungstechnik.....                             | 43 |
| Netze.....                                            | 45 |
| Regenerative Energiequellen.....                      | 47 |
| Umweltmesstechnik.....                                | 49 |
| Elektrische Maschinen.....                            | 51 |
| Regelungstechnik.....                                 | 53 |
| Isolationskoordination.....                           | 55 |
| Anlagen.....                                          | 57 |
| Leistungselektronik und Antriebe.....                 | 59 |
| Energiewirtschaft.....                                | 62 |
| Betriebliche Praxis.....                              | 65 |
| Grundlagen der Finite Elemente Methode.....           | 67 |
| Modellbasierte Methoden der Fehlerdiagnose.....       | 68 |
| Light Technology.....                                 | 70 |
| Numerische Mathematik.....                            | 72 |
| Kraftwerksanlagen.....                                | 74 |
| Infrastruktursysteme der Energieversorgung.....       | 76 |
| Netzstrategien und innovative Netzbetriebsmittel..... | 78 |
| Innovative Isoliersysteme.....                        | 80 |
| Automatisierung ereignisdiskreter Systeme.....        | 82 |
| Embedded Systems.....                                 | 84 |
| Gebäudesimulation.....                                | 86 |
| Technisches Englisch.....                             | 88 |
| Special electrical machines and drives.....           | 90 |
| Elektronische Steuergeräte.....                       | 92 |
| Datenanalyse mit Python.....                          | 94 |

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| Energiewelt Heute und in der Zukunft..... | 96  |
| Nachhaltigkeit.....                       | 98  |
| Schaltnetzteile.....                      | 100 |
| Green-Tech-Challenge.....                 | 102 |
| Netz- und Stationsleittechnik.....        | 104 |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                |                        |                            |      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------|------|
| 103     | Thesis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                |                        |                            |      |
| Sprache | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Studiensemester   | Häufigkeit des Angebots        |                        | Art des Moduls             | ECTS |
| deutsch | gemäß PO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6/7               | Findet in jedem Semester statt |                        | Pflichtfach                | 14   |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Veranstaltungsart | geplante Gruppen-<br>größe     | Workload               |                            | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                | Kontakt-<br>zeit<br>0h | Selbst-<br>studium<br>420h |      |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>In der Bachelor-Thesis sollen die Studierenden ihre im Studium erarbeiteten Fach-, Methoden- und Schlüsselkompetenzen innerhalb einer vorgegebenen Frist bei der Bearbeitung einer komplexen Aufgabe in einem Fachgebiet anwenden. Sie erlangen in dieser Abschlussarbeit die Befähigung, sowohl fachliche Einzelheiten als auch fachübergreifende Zusammenhänge nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten und zu dokumentieren.<br><br>Im Kolloquium sind die Arbeitsergebnisse in Form eines Fachvortrags zu präsentieren. Dabei sollen die Studierenden die wesentlichen Kernpunkte, Methoden und Problemfelder der Thesis in komprimiert aufbereiteter Form darstellen. Die Studierenden beherrschen Techniken zur Darstellung, Erläuterung und Verteidigung der erzielten Ergebnisse zu dem in der Thesis bearbeiteten Arbeitsgebiet. Sie können sich einer Fachdiskussion zu den Themen der Thesis stellen, sie in den jeweiligen industriellen Gesamtrahmen einordnen und Fragen der wissenschaftlichen Lösungswege sowie deren Randbedingungen beantworten. |                   |                                |                        |                            |      |
| 3       | <b>Inhalte</b><br><br>Die Bachelor-Thesis ist eine eigenständige Bearbeitung einer praxisnahen, ingenieurgemäßen Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Darstellung und Erläuterung ihrer Lösung. Die Aufgabenstellung stammt aus einem der im Studiengang vorhandenen Fachgebiete.<br>Eine externe Bearbeitung in einem Industrieunternehmen ist möglich und erwünscht. Hierbei sind die Bedingungen der Prüfungsordnung zu beachten.<br>Die Bachelor-Thesis wird in der Regel im sechsten bzw. siebten Fachsemester abgeleistet und umfasst einen zusammenhängenden Zeitraum von 12 Wochen.<br>Die vorgegebenen Fristen sind der Prüfungsordnung zu entnehmen.<br><br>Die Bachelor-Thesis wird durch einen Fachvortrag im Rahmen eines Kolloquiums abgeschlossen. Das thematisch abgegrenzte Aufgabengebiet der Thesis wird dabei mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden aufgearbeitet und präsentiert.<br>Argumentationsketten für die gewählte Vorgehensweise und die inhaltliche Vorgehensweise bei der Bearbeitung werden gebildet und diskutiert.                                                                                                              |                   |                                |                        |                            |      |
| 4       | <b>Lehrformen</b><br><br>/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |                                |                        |                            |      |
| 5       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                |                        |                            |      |
| 6       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Thesis und Vortrag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                |                        |                            |      |

|           |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                     |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Thesis: 15%, Kolloquium: 5%                                                                                                                                       |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Martin Kiel<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>/                                                                                                                                                                                            |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                                    |                         |                            |      |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------------|------|
| 321100  | Mathematik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                                    |                         |                            |      |
| Sprache | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Studiensemester   | Häufigkeit des Angebots            | Art des Moduls          |                            | ECTS |
| deutsch | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                 | Findet nur im Wintersemester statt | Pflichtfach             |                            | 7    |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Veranstaltungsart | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload                |                            | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                                    | Kontakt-<br>zeit<br>90h | Selbst-<br>studium<br>120h | 6    |
| -       | Mathematik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vorlesung         |                                    |                         |                            | 3    |
| -       | Mathematik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Übung             |                                    |                         |                            | 3    |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Techniken der Analysis in einer Dimension anwenden</li> <li>• Grundlegende Techniken der Linearen Algebra anwenden</li> <li>• Die besondere Stellung der komplexen Zahlen in technischen Anwendungen beschreiben</li> <li>• Mathematische Sachverhalte analysieren</li> <li>• Die Richtigkeit mathematischer Aussagen beurteilen</li> <li>• Einfache technische Zusammenhänge in mathematischer Fachsprache formulieren</li> </ul> |                   |                                    |                         |                            |      |
| 3       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reelle Zahlen und Funktionen</li> <li>• Komplexe Zahlen</li> <li>• Vektor- und Matrizenrechnung</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Grenzwerte und Stetigkeit</li> <li>• Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |                                    |                         |                            |      |
| 4       | <b>Lehrformen</b><br>Eine Vorlesung vermittelt die Grundkenntnisse der Analysis und linearen Algebra. Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen wird durch zahlreiche Beispiele und Aufgaben/ Kontrollfragen unterstützt. In den Übungen beschäftigen sich die Studierenden selbstständig mit der Lösung von Aufgaben.                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |                                    |                         |                            |      |
| 5       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                    |                         |                            |      |
| 6       | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                                    |                         |                            |      |
| 7       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                                    |                         |                            |      |
| 8       | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                                    |                         |                            |      |
| 9       | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>3,59%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                                    |                         |                            |      |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br><br>Prof. Dr. rer. nat. Johannes Neidhart<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br><br>Papula, Lothar, Mathematik für Ingenieure 1-3, Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden Brauch/Dreyer/Haacke, Mathematik für Ingenieure, B.G. Teubner<br>Stingl, Peter, Mathematik für Fachhochschulen, Carl-Hanser Verlag<br>Papula, Lothar, Mathematische Formelsammlung, Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden Feldmann, Repetitorium Ingenieurmathematik, Binomi-Verlag<br>Preuß, Wenisch, Mathematik 1-3, Hanser-Verlag Fetzer, Fränkel, Mathematik 1-2, Springer-Verlag |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                                    |                         |                           |      |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|------|
| 321200  | Physik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                    |                         |                           |      |
| Sprache | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Studiensemester   | Häufigkeit des Angebots            | Art des Moduls          |                           | ECTS |
| deutsch | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                 | Findet nur im Wintersemester statt | Pflichtfach             |                           | 5    |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Veranstaltungsart | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload                |                           | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                                    | Kontakt-<br>zeit<br>60h | Selbst-<br>studium<br>90h |      |
| -       | Physik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vorlesung         |                                    |                         |                           | 4    |
| -       | Physik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Übung             |                                    |                         |                           | 2    |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                                    |                         |                           | 2    |
| 2       | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                    |                         |                           |      |
|         | <p>Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls haben Studierende Grundkenntnisse der Mechanik und Thermodynamik erworben. Studierende sind mit erfolgreichen Absolvieren des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- physikalische Gesetze auf Fragestellungen aus der Ingenieurspraxis anzuwenden</li> <li>- Probleme zu abstrahieren</li> <li>- Relevante Informationen aus Aufgabestellungen herauszufiltern und die Aufgaben mit Hilfe der erlernten physikalischen Grundlagen zu berechnen</li> <li>- verbal formulierte Probleme zu formalisieren und die relevanten naturwissenschaftlich physikalischen Hintergründe zu erkennen und zu begründen</li> <li>- die Grenzen zu benennen, in dessen Rahmen die erlernten physikalischen Grundlagen gelten und Fehlerabschätzungen durchzuführen</li> <li>- selbstständig neue Inhalte auf Basis des bearbeiteten Stoffes zu erarbeiten</li> <li>- lösungsorientiert und kritikfähig mit Problemen umzugehen</li> </ul> |                   |                                    |                         |                           |      |
| 3       | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                                    |                         |                           |      |
|         | <p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinematik</li> <li>- Newton'sche Axiome</li> <li>- Kräfte</li> <li>- Bezugssysteme und Scheinkräfte</li> <li>- Zentralkörperprobleme</li> <li>- Dynamik des Massenpunktes und Systemen von Massenpunkten</li> <li>- Dynamik starrer Körper</li> <li>- Mechanik deformierbarer Körper</li> <li>- Fluidstatik</li> <li>- Fluiddynamik</li> </ul> <p>Thermodynamik :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozess- und Zustandsgrößen</li> <li>- Thermische Ausdehnung, Gasgesetze</li> <li>- Wärme als Energieträger, Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>- thermodynamische Maschinen, Kreisprozesse</li> <li>- Phasenumwandlungen</li> <li>- Wärmetransport</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                                    |                         |                           |      |
| 4       | Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                                    |                         |                           |      |
|         | Vorlesungen, Übungen mit eigenständigem Lösen von praxisnahen Aufgaben, selbstständiges Erarbeiten von Lehrstoff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                    |                         |                           |      |

|           |                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung<br>Inhaltlich: Grundlegende Mathematikkenntnisse, Differenzial- und Integralrechnung, Vektorrechnung            |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur                                                                                                                                                                                   |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                       |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                   |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>2,56%                                                                                                                                                               |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Simone Arnold<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Hahn, Physik für Ingenieure, 2. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag 2015, ISBN 978-3-11-035056-2<br>Tipler, Physik, Spektrum Verlag                                                          |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                                    |                  |                    |      |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| 321300  | Digitale Informationsverarbeitung 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                                    |                  |                    |      |
| Sprache | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Studiensemester   | Häufigkeit des Angebots            | Art des Moduls   |                    | ECTS |
| deutsch | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                 | Findet nur im Wintersemester statt | Pflichtfach      |                    | 4    |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Veranstaltungsart | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload         |                    | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                                    | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |      |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                                    | 45h              | 75h                | 3    |
| -       | Digitale Informationsverarbeitung 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vorlesung         |                                    |                  |                    | 2    |
| -       | Digitale Informationsverarbeitung 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Übung             |                                    |                  |                    | 1    |
| 2       | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                    |                  |                    |      |
|         | <p>Kenntnisse der Digitaltechnik als Grundlage für den Hardware- und den Softwareentwurf. Dies bedeutet im Einzelnen:</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die mathematischen und technischen Grundlagen der Digitaltechnik sowie über die elementaren Datentypen und Operationen, welche die Grundlage des Programmierens bilden. Sie sind in der Lage, Digitalschaltungen für typische Eingebettete Systeme in ihrer Wirkungsweise zu verstehen.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Begriffe, Zusammenhänge und Wirkprinzipien. Von diesen Grundkenntnissen ausgehend sind sie in der Lage, sich in tiefere Einzelheiten, in den jeweils aktuellen Stand der Technik und in die Anforderungen der Praxis einzuarbeiten.</p>                 |                   |                                    |                  |                    |      |
| 3       | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                                    |                  |                    |      |
|         | <p>Grundlagen der Digitaltechnik sowie Fragen der Schaltungspraxis und Entwurfsmethodik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abgrenzung analog versus digital</li> <li>- Schaltalgebra</li> <li>- Normalformen</li> <li>- Schaltungsminimierung und Minimalformen</li> <li>- Binärzahlen und ihre Operationen</li> <li>- Beschreibungsformen digitaler Schaltungen (Schaltfunktionen, Wahrheits- und Übergangstabellen, Schaltpläne, Impulsdigramme)</li> <li>- Kombinatorische Schaltungen (Schaltnetze), z. B. Multiplexer, Codierer, Vergleicher, Addierer</li> <li>- Sequentielle Schaltungen (Schaltwerke), z. B. Flip-Flops, Register, Automaten</li> <li>- Überblick Implementierungsmöglichkeiten (diskrete Logik, ASIC, FPGA, Mikrocontroller)</li> </ul> |                   |                                    |                  |                    |      |
| 4       | Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |                                    |                  |                    |      |
|         | <p>In der Vorlesung "Digitale Informationsverarbeitung 1" werden die Grundlagen des Aufbaus von Digitalschaltungen, der Schaltungsdokumentation und der Schaltalgebra, die Grundsicherungen sowie elementare Gesichtspunkte des Entwerfens und Optimierens vorgestellt und näher erläutert. In den Übungen werden Aufgabenstellungen der Schaltalgebra gelöst und für vorgegebene Problemstellungen Schaltungslösungen ausgearbeitet.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                                    |                  |                    |      |
| 5       | Teilnahmevoraussetzungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                    |                  |                    |      |
|         | Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                                    |                  |                    |      |
| 6       | Prüfungsformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |                                    |                  |                    |      |
|         | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                                    |                  |                    |      |
| 7       | Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                    |                  |                    |      |
|         | Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                    |                  |                    |      |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>2,05%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Jan Watzlaw<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund                                                                                                                                                                     |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Wöstenkühler, G.: Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser, 2012<br>Fricke, K.: Digitaltechnik, Springer, 2018<br>Gehrke, W.; Winzker, M.; Urbanski, K.; Woitowitz, R.: Digitaltechnik, Springer, 2016<br>Lipp, H. M.; Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik, De Gruyter, 2011<br>Schulz, P.; Naroska, E.: Digitale Systeme mit FPGAs entwickeln, Elektor, 2016 |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                    |                         |                            |      |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------------|------|
| 321400  | Elektrotechnik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                    |                         |                            |      |
| Sprache | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Studiensemester   | Häufigkeit des Angebots            |                         | Art des Moduls             | ECTS |
| deutsch | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                 | Findet nur im Wintersemester statt |                         | Pflichtfach                | 8    |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Veranstaltungsart | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload                |                            | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                    | Kontakt-<br>zeit<br>90h | Selbst-<br>studium<br>150h |      |
| -       | Elektrotechnik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung         |                                    |                         |                            | 6    |
| -       | Elektrotechnik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Übung             |                                    |                         |                            | 4    |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                    |                         |                            | 2    |
| 2       | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                    |                         |                            |      |
|         | <p>Ausgehend von physikalischen Grundlagen wird in diesem Modul elektrotechnisches Basiswissen erarbeitet. Dabei spielt neben der Vermittlung von Fachkompetenz die Einführung in ingenieurwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen eine wesentliche Rolle. Die behandelte Thematik versetzt Studierende in die Lage einfache Gleich- und Wechselstromnetzwerke zu analysieren.</p> <p>Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis der elektrotechnischen Grundgrößen und für das Zusammenwirken der Größen in Gleichstromnetzwerken und linearen quasistationären Wechselstrom-Netzwerken sowie ihrer Beschreibung durch komplexe Größen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                    |                         |                            |      |
| 3       | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                    |                         |                            |      |
|         | <p>Basierend auf den physikalischen Grundlagen werden zunächst einige Begriffe sowie fundamentale Zusammenhänge der Elektrotechnik erläutert. Dabei wird neben der gebräuchlichen mathematischen Notation auch die symbolische Darstellung mittels Schaltplänen eingeführt. Insbesondere wird auf die Beschreibung elektrotechnischer Vorgänge durch mathematische Formeln eingegangen.</p> <p>In der Gleichstromtechnik werden Widerstände und Quellen als Bauelemente eingeführt und einfache Grundsaltungen betrachtet. Hierbei wird auch auf technische Realisierungen eingegangen und es werden praktische Beispiele betrachtet. Schließlich führt die Verallgemeinerung des Ohmschen Gesetzes und der Kirchhoffschen Regeln zur Maschenstrom- und Knotenpotentialanalyse von Netzwerken.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Grundlagen: Elektrische Ladungen, elektrische Spannung, elektrischer Strom</li> <li>- Energieübertragung in linearen Netzwerken</li> <li>- Ohmsches Gesetz</li> <li>- Elektrische Quellen: Eingeprägte Spannungsquelle, Eingeprägte Stromquelle, Lineare Quelle mit Innenwiderstand</li> <li>- Verzweigter Stromkreis: Zweipol als Schaltelement, Zweipolnetze und die Kirchhoffschen Gesetze, Reihenschaltung von Zweipolen, Parallelschaltung von Zweipolen</li> <li>- Netztransfigurationen, Ersatz-Quellen</li> <li>- Netzwerkanalyse: Knotenpunkt-Potential-Analyse, Maschenstrom-Analyse</li> </ul> <p>In der Wechselstromtechnik werden die aus der Gleichstromtechnik bekannten Analyse-Methoden auf Wechselstromnetze ausgedehnt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harmonische Wechselgröße als Zeitdiagramm und in komplexer Darstellung</li> <li>- Grundzweipole R, C, L</li> <li>- Ohmsches Gesetz und Kirchhoffsche Gesetze im Komplexen</li> <li>- Zeigerdiagramm</li> <li>- Knotenpunkt-Potential-Analyse und Maschenstrom-Analyse im Komplexen</li> <li>- Leistung und Energie an Grundzweipolen</li> <li>- Zweipol mit Phasenverschiebung, Leistung und Energie, Komplexe Leistung</li> <li>- Frequenzabhängigkeiten bei RL/RC-Zweipolen, Ortskurven, Frequenzgang</li> <li>- Schwingkreis und Resonanz: Reihenresonanz, Parallelresonanz, Ortskurven, Bodediagramm</li> </ul> |                   |                                    |                         |                            |      |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden entsprechende praktische Problemstellungen in den zugehörigen Übungen zeitnah behandelt, praktische Problemstellungen diskutiert und Lösungen erarbeitet.                                             |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                                                                                                                         |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>4,10%                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Martin Kiel<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund                                                                                                          |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Wagner, A.: Elektrische Netzwerkanalyse, Books on Demand, Norderstedt 2001<br>Lindner, Brauer Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig 2001<br>Frohne, Löcherer, Müller: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2002 |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                                    |                         |                            |      |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------------|------|
| 321500  | Ingenieurmethodik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                                    |                         |                            |      |
| Sprache | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Studiensemester   | Häufigkeit des Angebots            | Art des Moduls          |                            | ECTS |
| deutsch | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                 | Findet nur im Wintersemester statt | Pflichtfach             |                            | 6    |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Veranstaltungsart | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload                |                            | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                                    | Kontakt-<br>zeit<br>60h | Selbst-<br>studium<br>120h | 4    |
| -       | Normen und Sicherheitstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vorlesung         |                                    |                         |                            | 1    |
| -       | Normen und Sicherheitstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Übung             |                                    |                         |                            | 1    |
| -       | Wissenschaftliches Arbeiten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Vorlesung         |                                    |                         |                            | 1    |
| -       | Wissenschaftliches Arbeiten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Übung             |                                    |                         |                            | 1    |
| 2       | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                    |                         |                            |      |
|         | <p>Die Studierenden erwerben das Verständnis für die Entstehung, Struktur und Anwendung von Normensystemen und können die wichtigsten Normen in der Praxis bei betrieblichen Abläufen umsetzen. Sie kennen ihre Pflichten, Aufgaben und Verantwortung als Elektrofachkraft.</p> <p>Die Studierenden können wissenschaftlich Arbeiten und Denken. Sie haben Verständnis für den wissenschaftlichen Beweis und erforderliche Dokumentation.</p> <p>Sie kennen die formale Struktur einer wissenschaftlichen Veröffentlichung, zitieren korrekt und haben ein Problembewusstsein bei Plagiaten.</p> <p>Sie besitzen Kenntnisse und Fertigkeiten bei der Anwendung von Software im Bereich der künstlichen Intelligenz.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                                    |                         |                            |      |
| 3       | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                                    |                         |                            |      |
|         | <p>Normen und Sicherheitstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur des Normenwesens, international, europäisch, national</li> <li>- Gesetze, Verordnungen und Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>- Die relevanten Normen für die Sicherheit in Anlagen und Betrieben</li> <li>- Aufgaben, Pflichten und Sicherheit der Elektrofachkraft</li> <li>- Organisation der Elektrosicherheit im Betrieb</li> <li>- Dimensionierung von Schutzeinrichtungen</li> <li>- Organisation von Schutzmaßnahmen, sicherheitstechnische Praxislösungen</li> </ul> <p>Wissenschaftliches Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellen eines Wissenschaftlichen Berichtes</li> <li>- Gliederung: Kurzfassung, Einleitung, Darstellung der Arbeit, Zusammenfassung, Anhang</li> <li>- Layout: Text, Grafiken, insbesondere Diagramme, Formeln, Zitate</li> <li>- Wissenschaftlich korrekte Zitiermethoden</li> <li>- Wissenschaftliches Fehlverhalten (Plagiate)</li> <li>- Umgang mit Werkzeugen der künstlichen Intelligenz</li> <li>- Physikalische Einheiten und Präfixe</li> <li>- Einführung in die ingenieurmäßigen Methoden zur Datenanalyse: Mittelwerte, Standardabweichung, Messfehler, Lineare Ausgleichsrechnung, Korrelationsfaktor</li> </ul> |                   |                                    |                         |                            |      |
| 4       | Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                                    |                         |                            |      |
|         | <p>Normen und Sicherheitstechnik:</p> <p>Das Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse in der praktischen Anwendung dargestellt. Anhand von Bauelementen wird das theoretische Wissen vertieft. Die Teilnehmer tragen mit selbst erstellten Präsentationen aktiv zur Veranstaltung bei. Das Vorlesungsskript und die Übungen werden zum Download im Internet zur Verfügung gestellt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |                                    |                         |                            |      |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <p>Wissenschaftliches Arbeiten:<br/>Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden entsprechende praktische Problemstellungen in den zugehörigen Übungen zeitnah behandelt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>5</b>  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br/>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>6</b>  | <p><b>Prüfungsformen</b><br/>Klausur</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>7</b>  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br/>Modulprüfung muss bestanden sein</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>8</b>  | <p><b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br/>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>9</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br/>3,08%</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>10</b> | <p><b>Modulbeauftragte/r</b><br/>Prof. Dr. Martin Kiel</p> <p><b>Lehrende/r</b><br/>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>11</b> | <p><b>Literatur</b><br/>DIN VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen<br/>BGV Unfallverhütungsvorschriften<br/>Vorschriften der Europäischen Gemeinschaft<br/>VDE-Schriftreihe Normen Verständlich; „Betrieb von elektrischen Anlagen“; Verfasser: Komitee 224<br/>Hohe, G.; Matz, F.: VDE-Schriftreihe Normen Verständlich; „Elektrische Sicherheit“<br/>Vorlesungsskript Normen und Sicherheitstechnik<br/>Heike &amp; Lutz Hering: Technische Berichte, 7. Auflage, Springer Vieweg Wiesbaden 2015<br/>Martin Kornmeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht, 6. Auflage, UTB-Bandnr. 3154<br/>Eden,K; Gebhard, H: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, 2. Auflage, Springer-Vieweg Wiesbaden</p> |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                                    |                         |                            |      |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------------|------|
| 322100  | Mathematik 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                    |                         |                            |      |
| Sprache | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Studiensemester   | Häufigkeit des Angebots            | Art des Moduls          |                            | ECTS |
| deutsch | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                 | Findet nur im Sommersemester statt | Pflichtfach             |                            | 7    |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Veranstaltungsart | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload                |                            | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                                    | Kontakt-<br>zeit<br>90h | Selbst-<br>studium<br>120h | 6    |
| -       | Mathematik 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung         |                                    |                         |                            | 3    |
| -       | Mathematik 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Übung             |                                    |                         |                            | 3    |
| 2       | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |                                    |                         |                            |      |
|         | <p>Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrale verschiedener Funktionen einer Veränderlichen mit unterschiedlichen Integrationstechniken lösen</li> <li>• homogene und inhomogene gewöhnliche Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung lösen</li> <li>• Grundbegriffe der Matrizen Theorie erklären</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                    |                         |                            |      |
| 3       | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                    |                         |                            |      |
|         | <p>Integralrechnung(eindimensional): Stammfunktion, unbestimmtes Integral, bestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Mittelwertsatz der Integralrechnung, Integrationstechniken: Elementare Rechenregeln, partielle Integration, Substitution, Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integrale, numerische Integration(Rechteck - , Trapez - und Simpsonregel)</p> <p>Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen:</p> <p>Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung: Trennung der Veränderlichen, Variation der Konstanten, Anfangswertprobleme</p> <p>Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, allgemeine Lösung der inhomogenen DGL (Variation der Konstante)</p> <p>Elektrische Schaltungen und Differentialgleichungen</p> <p>Vektorräume, Unterräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension, Kern, Bild, Rang von Matrizen, Eigenvektoren und Eigenwerte</p> |                   |                                    |                         |                            |      |
| 4       | Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                                    |                         |                            |      |
|         | <p>Eine Vorlesung vermittelt weiterführende Kenntnisse der Analysis und Linearen Algebra. Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen wird durch zahlreiche Beispiele und Aufgaben/Kontrollfragen unterstützt. In den Übungen beschäftigen sich die Studierenden selbstständig mit der Lösung von Aufgaben und setzen sich dadurch mit den Begriffen, Aussagen und Methoden aus der Vorlesung auseinander.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                                    |                         |                            |      |
| 5       | Teilnahmevoraussetzungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                                    |                         |                            |      |
|         | <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p> <p>Inhaltlich: Mathematik 1</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                    |                         |                            |      |
| 6       | Prüfungsformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                    |                         |                            |      |
|         | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                    |                         |                            |      |
| 7       | Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                    |                         |                            |      |
|         | Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |                                    |                         |                            |      |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>3,59%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Annette Zacharias<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure 1-3, Vieweg, Braunschweig-Wiesb. 2000<br>Brauch/Dreyer/Haacke: Mathematik für Ingenieure, B.G. Teubner 1995<br>Stingl, Peter: Mathematik für Fachhochschulen, Carl-Hanser Verlag 1999<br>Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung, Vieweg, Braunschweig-Wiesb. 2000<br>Fetzer, Fränkel: Mathematik 1-2, Springer-Verlag, 2004<br>Preuß, Wenisch: Mathematik 1-3, Hanser-Verlag, 2003<br>Feldmann: Repetitorium Ingenieurmathematik, Binomi-Verlag, 1994 |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                    |                  |                    |      |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| 322200  | Physik 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                    |                  |                    |      |
| Sprache | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Studiensemester   | Häufigkeit des Angebots            | Art des Moduls   |                    | ECTS |
| deutsch | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                 | Findet nur im Sommersemester statt | Pflichtfach      |                    | 5    |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Veranstaltungsart | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload         |                    | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                    | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |      |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                    | 45h              | 105h               | 3    |
| -       | Physik 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vorlesung         |                                    |                  |                    | 2    |
| -       | Physik 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Übung             |                                    |                  |                    | 1    |
| 2       | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |                                    |                  |                    |      |
|         | <p>Das Thema Schwingungen, Wellen und Optik zu beherrschen heißt, die Natur von elektromagnetischen Wellen zu verstehen und einfache optische und analytische Anwendungen berechnen zu können. Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage für Elektroingenierure relevante Grundkenntnisse aus dem Bereich Schwingungen, Wellen und Optik und die zugrundeliegenden physikalischen Grundsätze auf Problemstellungen anzuwenden.</p> <p>Die Abstraktionsfähigkeit, die Problemlösungskompetenz und die Kritikfähigkeit wird geschult. Sie haben Fähigkeit, verbal formulierte Probleme zu formalisieren und die relevanten naturwissenschaftlich physikalischen Hintergründe zu erkennen und zu begründen. Sie sind in der Lage neuer Inhalte auf Basis des bekannten Stoffes selbstständig zu erarbeiten.</p> |                   |                                    |                  |                    |      |
| 3       | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                    |                  |                    |      |
|         | <p>Schwingungen und Wellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- freie harmonische Schwingungen</li> <li>- gedämpfte Schwingungen</li> <li>- erzwungene Schwingungen</li> <li>- Pendelbewegungen</li> <li>- Überlagerung und Kopplung von Schwingungen</li> <li>- harmonische Wellen, ihre Ausbreitung, Überlagerung</li> <li>- Interferenz und Beugung</li> <li>- Grenzen des Wellenmodells</li> <li>- Photoeffekt und Spektren</li> </ul> <p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lichtausbreitung</li> <li>- geometrische Optik</li> <li>- optische Instrumente (Fernrohr, Mikroskop,...)</li> <li>- Wellenoptik</li> <li>- Spektralanalyse</li> </ul>                                                                                                                                              |                   |                                    |                  |                    |      |
| 4       | Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                    |                  |                    |      |
|         | Vorlesungen, Übungen mit eigenständigem Lösen von praxisnahen Aufgaben, selbstständiges Erarbeiten von Lehrstoff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |                                    |                  |                    |      |
| 5       | Teilnahmevoraussetzungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                    |                  |                    |      |
|         | <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p> <p>Inhaltlich: Physik1, Mathematik 1</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                    |                  |                    |      |
| 6       | Prüfungsformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |                                    |                  |                    |      |
|         | Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                    |                  |                    |      |

|           |                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                       |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                   |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>2,56%                                                                                                                                                               |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Simone Arnold<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Hahn, Physik für Ingenieure, 2. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag 2015, ISBN 978-3-11-035056-2<br>Tipler, Physik, Spektrum Verlag                                                          |

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                  |                                     |                 |                                    |                             |                  |                    |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------|--------------------|-----|
| 322300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                  | Digitale Informationsverarbeitung 2 |                 |                                    |                             |                  |                    |     |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  | Dauer                               | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                             | Art des Moduls   | ECTS               |     |
| deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  | 1 Semester                          | 2               | Findet nur im Sommersemester statt |                             | Pflichtfach      | 6                  |     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Veranstaltungen                                  |                                     |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>Größen | Workload         |                    | SWS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                     |                 |                                    |                             | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                     |                 |                                    |                             | 60h              | 120h               | 4   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Digitale Informationsverarbeitung 2 Praktikum    |                                     |                 | Praktikum                          |                             |                  |                    | 1   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Digitale Informationsverarbeitung 2              |                                     |                 | Vorlesung                          |                             |                  |                    | 2   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Digitale Informationsverarbeitung 2              |                                     |                 | Übung                              |                             |                  |                    | 1   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen |                                     |                 |                                    |                             |                  |                    |     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden verstehen und wenden strukturierende Kontrollstrukturen der Programmiersprache C++ an.</li><li>• Sie benennen C++ Datentypen und Strukturen und nutzen sie in eigenen Programmbeispielen.</li><li>• Sie analysieren Aufgabenstellungen und erstellen eigenständig Hauptprogramme zu deren Lösung.</li><li>• Sie verstehen die Grundstrukturen der Objektorientierung und erzeugen eigene Beispiele für Klassen.</li><li>• Sie programmieren grundlegende Methoden von Klassen und erklären ihre Bedeutung.</li></ul> <p>Praktikum:<br/>Es werden grundlegende Kenntnisse der Programmierung in C++ vertieft. Hierzu gehört die Fähigkeit, die Lösung einer konkreten Aufgabenstellungen zunächst in eine algorithmische Form zu bringen, diese zu kodieren und Strategien zur Fehlerbeseitigung zu finden, sowie das fertige Produkt genau zu dokumentieren. Es wird besonderer Wert auf eine saubere, strukturierte Programmierung gelegt. Die Verwendung objektorientierter Darstellungsformen wird, wo es sich anbietet, bevorzugt.</p> |                                                  |                                     |                 |                                    |                             |                  |                    |     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Inhalte                                          |                                     |                 |                                    |                             |                  |                    |     |
| <p>Grundlagen der Programmierung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Unterschiede zwischen funktionsorientierter und objektorientierter Programmierung</li><li>• Elementare Datentypen, Konstanten und Variablen</li><li>• Verwenden von Funktionen und Klassen</li><li>• Ein- und Ausgaben mit Streams</li><li>• Operatoren für elementare Datentypen</li><li>• Kontrollstrukturen</li><li>• Symbolische Konstanten und Makros</li><li>• Umwandlung arithmetischer Datentypen</li><li>• Die Standardklasse string</li><li>• Funktionen</li><li>• Speicherklassen und Namensbereiche</li><li>• Referenzen und Zeiger</li><li>• Definition von Klassen</li><li>• Methoden</li><li>• Vektoren</li><li>• Zeiger und Vektoren</li></ul> <p>Praktikum:<br/>Die Studierenden wenden ihre Kenntnisse über folgende Aspekte der Programmierung praktisch an:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verwendung aller Kontrollstrukturen</li><li>• Verwendung von Arrays und Structs</li><li>• Verwendung von Pointern</li></ul>                                                               |                                                  |                                     |                 |                                    |                             |                  |                    |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung von Funktionen</li> <li>• objektorientierte Programmierung: Klassen und Methoden</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br><p>Die theoretischen Lehrinhalte der Grundlagen der Programmierung werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Durch Übungen wird die praktische Programmierung an Beispielen gezeigt und eingeübt sowie der Vorlesungsstoff vertieft.</p> <p>Praktikum:<br/>         Praktische Übungen, die durch jede/n Studierende/n einzeln am Rechner durchgeführt werden. Die Studierenden müssen Problemstellungen in Quellcode umsetzen und einen schriftlichen Bericht dazu verfassen.</p> |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br><p>Klausur<br/>         Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><p>Modulprüfung muss bestanden sein<br/>         Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br><p>BA Elektrotechnik</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br><p>3,08%</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br><p>Prof. Dr. Annette Zacharias</p> <p><b>Lehrende/r</b><br/>         siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund</p>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br><p>Stroustrup, Bjarne, Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, ISBN 978-3-86894-005-3, (2010)<br/>         Ulla Kirch, Peter Prinz, C++ Lernen und professionell anwenden, mitp, ISBN: 978-3-8266-9143-0, 5. Auflage (2010)<br/>         Ulla Kirch, Peter Prinz, C++ Das Übungsbuch, mitp, ISBN: 9783826694554, 4. Auflage (2013)<br/>         Stanley B. Lippman C++ Primer, Addison Wesley (1993)</p>                                                          |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------|-----|
| 322400  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Elektrotechnik 2 |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| Sprache |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Dauer            | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                            | Art des Moduls   | ECTS               |     |
| deutsch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 Semester       | 2               | Findet nur im Sommersemester statt |                            | Pflichtfach      | 6                  |     |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>größe | Workload         |                    | SWS |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                 |                                    |                            | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |     |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                 |                                    |                            | 90h              | 90h                | 6   |
| -       | Elektrotechnik 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |                 | Vorlesung                          |                            |                  |                    | 4   |
| -       | Elektrotechnik 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |                 | Übung                              |                            |                  |                    | 2   |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Es werden grundlegende Fachkenntnisse und Methodenkompetenzen aus den beiden Bereichen „Messtechnik“ und „Felder“ erworben.<br>Die Studierenden sind mit den Prinzipien und Methoden des elektrischen Messens vertraut. Sie kennen die Eigenschaften elektrischer Messgeräte und können die Abweichungen und Unsicherheiten von Messergebnissen bewerten. Sie können für verschiedene Messaufgaben geeignete Geräte auswählen. Die grundlegenden Unterschiede des digitalen und analogen Messens sind ihnen geläufig.<br>Die Studierenden kennen die elementaren Größen und Zusammenhänge der elektrischen und magnetischen Felder und können diese wiedergeben. Auf dieser Grundlage sind sie in der Lage die Feldverteilungen und Wirkungen grundlegender feldgebender Anordnungen für zeitlich konstante und zeitlich veränderliche Größen zu berechnen und überschlägig abzuschätzen. Die Studierenden können die grundlegenden Feldkenntnisse auf typische Anordnungen und Betriebsmittel der Elektrotechnik (u. a. Isolator, Kondensator, Transformator, Leitung) übertragen und auf grundlegende Problem- und Aufgabenstellungen dieser Betriebsmittel anwenden. |                  |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| 3       | <b>Inhalte</b><br><br>Bereich „Messtechnik“:<br>- Normen, Begriffe, Einheiten und Normale<br>- Messabweichung und Messunsicherheit, vollständiges Messergebnis<br>- Messsignale und deren Charakterisierung (analog, digital, Gleichricht-, Effektiv- und Mittelwerte)<br>- Messung elektrischer Größen (Strom, Spannung, Widerstand, Leistung und Energie)<br>- Zeit- und Frequenzmessung<br>- Oszilloskope<br><br>Bereich „Felder“:<br>Das elektrostatische Feld:<br>- Grundbegriffe, Elektrische Ladung, Flächenladungsdichte, Verschiebungsflussdichte, Potential, Feldstärke, Energiedichte, Kräfte<br>- homogenes Feld im Plattenkondensator, inhomogene Feldverteilung bei Punktladungen, konzentrische Kugeln, koaxiale Zylinder, parallele runde Leiter<br>Das magnetische Feld<br>- Durchflutung, magnetische Feldstärke, Flussdichte, Fluss, magnetische Spannung, Permeabilität, Energiedichte<br>- Induktion, Generatorprinzip, Transformatorprinzip<br>- langer Leiter, Doppelleitung, koaxiale Leitung, Spule als Toroid, Übertrager, Transformator<br>Darstellung von elektrischen und magnetischen Feldproblemen durch Ersatzschaltbilder                                                                             |                  |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| 4       | <b>Lehrformen</b><br><br>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erklärt. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an elementaren Beispielen angewendet und praktische Problemstellungen behandelt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |                 |                                    |                            |                  |                    |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Auf den Bezug zu praktischen Anwendungen wird hingewiesen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>3,08%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Jan Watzlaw<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund                                                                                                                                                                                                  |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br><br>Bereich „Messtechnik“<br>Mühl, T.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer, 2014<br>Parthier, R.: Messtechnik, Springer, 2020<br>Schrüfer, E.; Reindl, L.; Zagar, B.: Elektrische Messtechnik, Hanser, 2018<br><br>Bereich „Felder“<br>Führer, A.; Heidemann, K.; Nerretter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Hanser, 2020<br>Albach, M.: Elektrotechnik, Pearson, 2020 |

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                       |                 |                                    |                            |                         |                           |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|-----|
| 322500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  | Grundlagenpraktikum 1 |                 |                                    |                            |                         |                           |     |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  | Dauer                 | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                            | Art des Moduls          | ECTS                      |     |
| deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  | 1 Semester            | 2               | Findet nur im Sommersemester statt |                            | Pflichtfach             | 4                         |     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Veranstaltungen                                  |                       |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>größe | Workload                |                           | SWS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  |                       |                 |                                    |                            | Kontakt-<br>zeit<br>30h | Selbst-<br>studium<br>90h |     |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Grundlagen Digitaltechnik, Praktikum             |                       |                 | Praktikum                          |                            |                         |                           | 1   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Elektrotechnik 1, Praktikum                      |                       |                 | Praktikum                          |                            |                         |                           | 1   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen |                       |                 |                                    |                            |                         |                           |     |
| <p>Die Studierenden sollen unter Anwendung der im Modul Ingenieurmethodik erworbenen Kenntnisse in praktischen Versuchen zu den Fächern Gleichstromtechnik und Wechselstromtechnik die Reproduzierbarkeit theoretischer Erwartungswerte im praktischen Versuch unter realen Bedingungen ermitteln. Die experimentellen Ergebnisse sollen in einem wissenschaftlichen Bericht schriftlich dargestellt werden. Die Studierenden haben eine Einführung in die Grundlagen der Entwurfs- und Fehlersuchpraxis erhalten. Sie sind in der Lage, Digitalschaltungen überschaubaren Umfangs gemäß Schaltplan aufzubauen und auf Grundlage programmierbarer Schaltkreise rechnergestützt zu entwerfen. Sie können hierbei universelle Prüfmittel wie Oszilloskop und Logikanalysator einsetzen. Auf diesen Grundlagen aufbauend sind sie in der Lage, sich in komplexere Aufgabenstellungen und in die Nutzung von Entwicklungssystemen einzuarbeiten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |                       |                 |                                    |                            |                         |                           |     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Inhalte                                          |                       |                 |                                    |                            |                         |                           |     |
| <p>Von den Studierenden werden in intensiv betreuten Kleingruppen – begleitend zu den Pflichtveranstaltungen des 1. bis 2. Semesters – praktische Versuche zu den Themen Elektrotechnik und Grundlagen der Digitaltechnik durchgeführt.</p> <p>In diesem Rahmen erwerben die Studierenden praktische Erfahrungen im Aufbau von und im Umgang mit Methoden, Komponenten, Aufbauten, Messgeräten und rechnerbasierten Werkzeugen.</p> <p>Digitaltechnik:</p> <p>Aufbau und Inbetriebnahme von Digitalschaltungen (kombinatorische und sequentielle Grundschaltungen) mit Gattern und Flipflops, sowie mit programmierbaren Schaltkreisen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Die Aufgabenstellungen betreffen anwendungsrelevante Teilschaltungen sowie überschaubare, praxisnahe Projekte (z. B. Decoder, Zähler und Schieberegister, Stoppuhr, Impulsmustergenerator).</li><li>- Versuchsplattform: PC mit Entwicklungssystem und verschiedene Evaluierungsplattformen.</li><li>- Entwurfsmethodik: Überwiegend rechnergestützter Entwurf über Schaltplan.</li></ul> <p>Elektrotechnik 1:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Knotenpunkt-Potential-Analyse linearer Gleichstromnetze</li><li>- Komplexe Grundzweipole</li><li>- Frequenzselektiver Spannungsteiler</li></ul> |                                                  |                       |                 |                                    |                            |                         |                           |     |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Lehrformen                                       |                       |                 |                                    |                            |                         |                           |     |
| <p>Die Studierenden erarbeiten die Schaltungslösung gemäß der jeweiligen Aufgabe und entwickeln funktionsfähige Hardware. Typische Arbeitsschritte: Entwurf (von Hand oder am Rechner) – ggf. Beseitigen formaler Entwurfsfehler – ggf. Programmieren des Schaltkreises – Aufbau der Versuchsanordnung – Erprobung – Finden und Beseitigen funktioneller Fehler.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |                       |                 |                                    |                            |                         |                           |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Experimente im Labor und praktische Umsetzung des Erlernten durch die Studierenden. Arbeiten in kleinen Gruppen, die sich selbst organisieren und koordinieren.                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Unbenoteter Teilnahmenachweis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein, d.h. unbenotete Teilnahmenachweise müssen in beiden Veranstaltungen erbracht sein                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Bernd Runge<br><br><b>Lehrende/r</b><br>Prof. Dr. Michael Karagounis<br>Prof. Dr. Stefan Kempen<br>Prof. Dr. Martin Kiel<br>Prof. Dr. Holger Kraft                                                                                                                                                                                                        |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Fricke, Klaus: Digitaltechnik, Springer Verlag<br>Beuth, Klaus: Digitaltechnik - Elektronik 4, Vogel Verlag<br>Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter - Schaltungstechnik, Springer Verlag<br>Matthes, Wolfgang: Embedded Electronics 2 - Digitaltechnik, Elektor Verlag<br>Wagner, A.: Elektrische Netzwerkanalyse. - Books on Demand, Norderstedt 2001 |

| Nummer                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                                                                      |                                    |                                               |                                                 |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 323100                    | Transformationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                                                      |                                    |                                               |                                                 |
| <b>Sprache</b><br>deutsch | <b>Dauer</b><br>1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Studiensemester</b><br>3 | <b>Häufigkeit des Angebots</b><br>Findet nur im Wintersemester statt |                                    | <b>Art des Moduls</b><br>Pflichtfach          | <b>ECTS</b><br>4                                |
| <b>1</b>                  | <b>Veranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             | <b>Veranstaltungsart</b>                                             | <b>geplante Gruppen-<br/>größe</b> | <b>Workload</b><br><b>Kontakt-zeit</b><br>45h | <b>SWS</b><br><b>Selbst-<br/>studium</b><br>75h |
| -                         | Transformationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             | Vorlesung                                                            |                                    |                                               | 3                                               |
| -                         | Transformationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             | Übung                                                                |                                    |                                               | 2                                               |
|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                                                                      |                                    |                                               | 1                                               |
| <b>2</b>                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Elektrotechnische Grundlagenlehrveranstaltung, die wichtige mathematische Methoden und Werkzeuge für weiterführende Lehrveranstaltungen wie Regelungstechnik, Elektrische Maschinen, Leistungselektronik und Nachrichtentechnik bereit stellt. Die Studierenden beherrschen sowohl die zeitkontinuierliche und die zeitdiskrete Signal- und Systembeschreibung als auch die entsprechenden Darstellungen im Frequenzbereich. Sie werden befähigt, selbstständig die diversen mathematischen Methoden zielgerichtet auf konkrete Aufgaben in der Elektrotechnik anzuwenden, bspw. für einen Schaltungs- und Reglerentwurf. |                             |                                                                      |                                    |                                               |                                                 |
| <b>3</b>                  | <b>Inhalte</b><br><br>- Zeitsignale<br>Rechteck-, Sprung-, Dirac-, si-Funktion, Fourier-Reihe, harmonische Analyse/Synthese nichtsinusförmiger periodischer Vorgänge<br>- Transformationen<br>Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Fast-Fourier-Transformation<br>- Systeme<br>Faltung, Übertragungsverhalten, Frequenzverhalten von Netzwerken, Filternetzwerke, Ortskurven, Bode-Diagramm, Spektren<br>- zeitdiskrete Signale und Systeme<br>diskrete Fourier-Transformation, Abtasttheorem, z-Transformation, Digitalfilter                                                                                                                                                |                             |                                                                      |                                    |                                               |                                                 |
| <b>4</b>                  | <b>Lehrformen</b><br><br>In der Vorlesung werden in Präsentationen die theoretischen Grundlagen vermittelt. Durch die Nutzung von Software (z. B. MATLAB, Octave oder SciLab) im Vorlesungsrahmen wird dieses Wissen praktisch eingesetzt und vertieft. In den Übungen und Hausaufgaben wird das erworbene Wissen durch die Bearbeitung von praxisnahen Aufgaben eingesetzt. Hierbei werden Bezüge zu Anwendungen in weiterführenden Lehrveranstaltungen hergestellt.                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                                      |                                    |                                               |                                                 |
| <b>5</b>                  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung<br>Inhaltlich: Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |                                                                      |                                    |                                               |                                                 |
| <b>6</b>                  | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |                                    |                                               |                                                 |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>2,05%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Yan Liu<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Arnold Führer, Klaus Heidemann, Wolfgang Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2011<br>Moeller, Fricke u.a.: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner, Stuttgart 1967<br>Martin Werner: Signale und Systeme, 3. Auflage, Vieweg+Teubner, 2008<br>Uwe Kiencke, Holger Jäkel: Signale und Systeme, 4. Auflage, Oldenbourg Verlag München Wien, 2008<br>Horst Clausert, Gunther Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 2: Wechselströme, Drehstrom, Leitungen, Anwendungen der Fourier-, der Laplace- und der z-Transformation, De Gruyter Oldenbourg 2002 |

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                     |                      |                                                               |                               |                               |                           |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------------|
| 323210                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   | Mehrphasensysteme   |                      |                                                               |                               |                               |                           |                        |
| Sprache<br>deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   | Dauer<br>1 Semester | Studiensemester<br>3 | Häufigkeit des Angebots<br>Findet nur im Wintersemester statt |                               | Art des Moduls<br>Pflichtfach | ECTS<br>4                 |                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Veranstaltungen   |                     |                      | Veranstaltungsart<br><br>Vorlesung<br>Übung                   | geplante<br>Gruppen-<br>größe | Workload                      |                           | SWS<br><br>3<br>2<br>1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                     |                      |                                                               |                               | Kontakt-<br>zeit<br>45h       | Selbst-<br>studium<br>75h |                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                     |                      |                                                               |                               |                               |                           |                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                     |                      |                                                               |                               |                               |                           |                        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Mehrphasensysteme |                     |                      |                                                               |                               |                               |                           |                        |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Mehrphasensysteme |                     |                      |                                                               |                               |                               |                           |                        |
| 2 <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden lernen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsmethoden von elektrischen Mehrphasensystemen kennen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, Mehrphasensysteme zu analysieren sowie die charakteristischen Merkmale mehrphasiger Versorgungsnetze und Installationen zu erkennen. Berechnungsmethoden für symmetrische und unsymmetrische Zustände des Drehstromnetzes sollen beherrscht und auf vorgegebene Ersatzschaltbilder angewandt werden können. Die Auswirkung unterschiedlicher Sternpunktbehandlungen auf das Netzverhalten soll den Studierenden deutlich sein.                                                                                                                                                                       |                   |                     |                      |                                                               |                               |                               |                           |                        |
| 3 <b>Inhalte</b><br><br>- Einführung<br>(Erzeugung von Ein- und Mehrphasensystemen, symmetrisches Strom- und Spannungssystem, Drehoperatoren, balancierte und verkettete Mehrphasensysteme);<br>- Drehstromsysteme<br>(Symmetrisch und unsymmetrisch verkettete Drehstromsysteme, komplexe Berechnung, Leistungsmessung);<br>- Methode der symmetrischen Komponenten<br>(Transformationsvorschrift und -eigenschaften, Ersatzschaltbilder und Messschaltungen);<br>- Nachbildung unsymmetrischer Netzzustände<br>(Darstellung von Parallel- und Längsunsymmetrien in symmetrischen Komponenten, Berechnung von Unsymmetrien im Drehstromnetz);<br>- Drehstromtransformatoren<br>(Aufbau, Einsatzgebiete, Funktionsweise, Ersatzschaltung, Schaltungen, Schaltgruppen, symmetrische Komponenten bei Drehstromtrafos, Sternpunktbehandlung) |                   |                     |                      |                                                               |                               |                               |                           |                        |
| 4 <b>Lehrformen</b><br><br>Das theoretische Fach- und Methodenwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an praxisnahen Beispielen angewendet und vertieft.<br>Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |                     |                      |                                                               |                               |                               |                           |                        |
| 5 <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung<br>Inhaltlich: Grundlagen der Elektrotechnik, insb. Wechselstromtechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                     |                      |                                                               |                               |                               |                           |                        |
| 6 <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                     |                      |                                                               |                               |                               |                           |                        |
| 7 <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                     |                      |                                                               |                               |                               |                           |                        |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>2,05%                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Martin Kiel<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <u>Studienportal</u> der Fachhochschule Dortmund                                                                                                      |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Happoldt/Oeding: Elektrische Kraftwerke und Netze,<br>Flosdorff/Hilgarth: Elektrische Energieverteilung,<br>Clausert/Wiesemann/Hindrichsen/Stenzel: Grundgebiete der Elektrotechnik,<br>Schlabbach: Elektroenergieversorgung,<br>Harnischmacher: Skript zur Vorlesung Mehrphasensysteme. |

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                              |            |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------|-----|
| 323300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                              | IT-Projekt |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                              | Dauer      | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                            | Art des Moduls   | ECTS               |     |
| deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                              | 1 Semester | 3               | Findet nur im Wintersemester statt |                            | Pflichtfach      | 7                  |     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Veranstaltungen                                              |            |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>Größe | Workload         |                    | SWS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                              |            |                 |                                    |                            | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                              |            |                 |                                    |                            | 75h              | 135h               | 5   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Anwendungssoftware und Schlüsselqualifikationen / IT-Projekt |            |                 | Praktikum                          |                            |                  |                    | 4   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Anwendungssoftware und Schlüsselqualifikationen / IT-Projekt |            |                 | seminaristische Veranstaltung      |                            |                  |                    | 1   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen             |            |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| <p>Die Studierenden sollen anhand von überschaubaren Software-Projekten aus verschiedenen Anwendungsbereichen wichtige Aspekte und Grundprinzipien der aktuellen Softwareentwicklung projekt- und teamorientiert nutzen sowie ihr Projekt dokumentieren und präsentieren.</p> <p>Schlüsselkompetenzen - Rhetorik und Präsentation im IT-Projekt (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Inhalte zielgruppenorientiert aufbereiten</li><li>- Anwenden der wichtigsten Präsentationsgrundsätze</li><li>- Feedback geben und nehmen</li><li>- Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse im Team</li></ul> <p>Praktikum zum IT-Projekt (P):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Arbeiten im Team</li><li>- selbstständiges Bearbeiten von Projekten</li><li>- Einhaltung von vorgegebenen Schnittstellendefinitionen und Randbedingungen</li><li>- Umsetzung der theoretischen Grundlagen</li><li>- Anwendung verschiedener Sprachen in einem gemeinsamen Projekt</li><li>- Erstellung und Dokumentation von Teilmodulen komplexerer Software-Systeme</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                              |            |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Inhalte                                                      |            |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| <p>Schlüsselkompetenzen - Rhetorik und Präsentation im IT-Projekt:</p> <p>Definition von Rhetorik bzw. angewandter Rhetorik, Überzeugungsmittel nach Aristoteles, 5 Punkte für den Erfolg einer Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ziel und Struktur: Thema, Ziel, Zielgruppe, Didaktik, Struktur</li><li>- persönliche Kommunikation + Performance: Sprache (Körpersprache, Stimme, Inhalt), Kleidung, persönliches Auftreten, Umgang mit dem Publikum</li><li>- Gestaltung: Medien, Foliengestaltung</li><li>- Gruppenarbeit: Rollen- und Aufgabenverteilung, Teamarbeit</li><li>- Formalitäten: Quellenangabe</li></ul> <p>Praktikum zum IT-Projekt:</p> <p>In diesem Praktikum werden die theoretischen Grundprinzipien der Softwareentwicklung und die Schlüsselkompetenzen zur Projektdokumentation und -präsentation durch Bearbeitung einer abgeschlossenen Aufgabenstellung, die alle relevanten Aspekte abdeckt, praktisch umgesetzt.</p> <p>Mögliche Aufgabenstellungen sind dabei:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Entwicklung verteilter Softwaresysteme</li><li>- Programmierung ergonomischer Benutzerschnittstellen (Menüs und Fenstertechniken)</li><li>- Programmierung von Softwareschnittstellen aus den fachlichen Vertiefungsbereichen des Fachbereiches Elektrotechnik</li></ul> |                                                              |            |                 |                                    |                            |                  |                    |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmieraufgaben zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen</li> <li>- Recherchen im Internet oder der Bibliothek bezogen auf die Funktionsweise realer, technisch ausgeführter Anlagen/Geräte</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>Seminaristische Veranstaltung, in der eine Reflexion der Projektarbeit in der Gruppe der Studierenden, kollegiale Supervision, Analyse und Berücksichtigung der wichtigsten Erfolgsfaktoren für Teamarbeit, Analyse und Einüben der für das jeweilige Projekt optimalen Dokumentations- und Präsentationsmethode; Diskussion in der und Feedback durch die Gruppe, stattfindet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Präsentation der Projektergebnisse auf der Basis einer verpflichtenden schriftlichen Ausarbeitung mit anschließender mündlicher Prüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>3,59%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Martin Kiel<br><br><b>Lehrende/r</b><br>Prof. Dr. Udo Gieseler<br>Prof. Dr. Kai Lupp<br>Prof. Dr. Annette Zacharias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>OATs, IEC 61131-3 Programming, Dr. Friedrich Haase (2005)<br>Lewis R. W.: Programming industrial control systems using IEC 1131-3 (Rev. ed.)<br>Bonfati, Monari, Sampieri: IEC1131-3 Programming Methodology<br>Mohn, Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC1131-3<br>Rammer Ingo: Advanced .NET Remoting, Apress<br>MacDonald Matthew: User Interfaces in C#/VB.NET, Apress<br>Jones, Ohlund, Olson: Network Programming for .NET, Microsoft Pres<br>allgemeine Bücher zur SPS-Technik<br>Webseiten der Unternehmen WAGO und Beckhoff<br>Kai Lupp: Skript und Lastenheft zum IT-Projekt<br>Kai Lupp: Skript Grundlagen Programmierung / Softwaretechnik, FH Dortmund<br>Robin Nixon: Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5 (Learning Php, Mysql, Javascript, Css & Html5), O'REILLY<br>W.H. Press et al., Numerical Recipes; Cambridge University Press, 2007<br>Rob Williams: "Real-Time Systems Development", Elsevier 2006<br>Jack Ganssle: "The Firmware Handbook", Elsevier 2004<br>Jack Ganssle: "The Art of Designing Embedded Systems", Newnes 2008<br>Thomas Kibalo: "Beginner's Guide to Programming the PIC32", Electronic Products, 2013<br>Cord Elias: "FPGAs für Maker", dpunkt.verlag, 2016 |

|                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley 2009 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|

| Nummer             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                         |                                                               |                               |                               |           |              |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------|--------------|
| 323400             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Elektronik          |                         |                                                               |                               |                               |           |              |
| Sprache<br>deutsch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Dauer<br>1 Semester | Studiensemester<br>3    | Häufigkeit des Angebots<br>Findet nur im Wintersemester statt |                               | Art des Moduls<br>Pflichtfach | ECTS<br>6 |              |
| 1                  | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                         | Veranstaltungsart<br><br>Vorlesung<br>Übung                   | geplante<br>Gruppen-<br>größe | Workload                      |           | SWS<br><br>6 |
|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     | Kontakt-<br>zeit<br>90h |                                                               |                               | Selbst-<br>studium<br>90h     |           |              |
|                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Elektronik          |                         |                                                               |                               |                               |           | 4            |
| -                  | Elektronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                         |                                                               |                               |                               |           | 2            |
| 2                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden kennen die wichtigsten aktiven und passiven Bauelemente im Hinblick auf Aufbau und Wirkungsweise, deren typische Kennwerte und Einsatzbedingungen sowie Kriterien, die beim Auswählen und Einsetzen zu beachten sind. Sie sind in der Lage, Bauelemente für vorgegebene Einsatzzwecke auszuwählen und dabei die jeweiligen Einsatzbedingungen zu berücksichtigen.<br>Die Studierenden kennen zudem anwendungspraktisch wichtige Grundschaltungen. Sie verstehen deren Funktion und sind in der Lage, die Eignung dieser Grundschaltungen für typische Anwendungsfälle zu beurteilen und entsprechende Funktionseinheiten auf Grundlage von allgemein üblichen Schaltungslösungen zu entwickeln und zu dimensionieren. Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Begriffe, Zusammenhänge und Wirkprinzipien. Von diesen Grundkenntnissen ausgehend sind sie in der Lage, sich in den jeweils aktuellen Stand der Technik und in die Anforderungen der Praxis einzuarbeiten. |                     |                         |                                                               |                               |                               |           |              |
| 3                  | <b>Inhalte</b><br><br>Elektronische Bauelemente:<br>- Physikalische Grundlagen<br>- pn-Übergang, Diodentypen<br>- Transistoren (Bipolar-, Feldeffekttransistoren)<br>- Operationsverstärker<br>- Passive Bauelemente<br>Schaltungstechnik:<br>- Grundlagen der Schaltungsberechnung (Netzwerkanalyse)<br>- Diodenschaltungen<br>- DC- und AC-Schaltungsberechnungen<br>- Kleinsignalersatzschaltbilder<br>- Transistoren im Schalt- und Verstärkerbetrieb<br>- Schaltungen mit Operationsverstärkern und Komparatoren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                         |                                                               |                               |                               |           |              |
| 4                  | <b>Lehrformen</b><br><br>In der Vorlesung werden physikalische Effekte, Wirkprinzipien und Kennwerte verschiedener elektronischer Bauelemente vorgestellt und näher erläutert. Ausserdem werden die einzelnen Grundschaltungen und deren Funktion, sowie deren Kennwerte und Berechnungsgrundlagen vermittelt.<br>In den Übungen wird dieses Wissen durch das Lösen von Problemstellungen mit geeigneten Methoden vertieft.<br>Sowohl in der Vorlesung als auch in den Übungen werden neben der Theorie auch Praxisprobleme angesprochen (Entwicklungsmethodik, Dimensionierung, Systemintegration)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                         |                                                               |                               |                               |           |              |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>3,08%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Holger Kraft<br><br><b>Lehrende/r</b><br>Prof. Dr. Michael Karagounis<br>Prof. Dr. Holger Kraft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Beuth, Klaus: Bauelemente, Vogel Verlag<br>Böhmer, Erwin: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg+Teubner Verlag<br>Göbel, Holger: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag<br>Horowitz, Paul: The art of electronics, Cambridge Univ. Press<br>Reisch, Michael: Elektronische Bauelemente, Springer Verlag<br>Sedra, Adel S.: Microelectronic circuits, Oxford University Press<br>Sze, S.M.: Physics of semiconductor devices, Wiley<br>Tietze, Ulrich; Schenk Christoph: Halbleiter - Schaltungstechnik, Springer Verlag |

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                  |                       |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------|-----|
| 323500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                  | Grundlagenpraktikum 2 |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  | Dauer                 | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                            | Art des Moduls   | ECTS               |     |
| deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  | 1 Semester            | 3               | Findet nur im Wintersemester statt |                            | Pflichtfach      | 6                  |     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Veranstaltungen                                  |                       |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>größe | Workload         |                    | SWS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |                       |                 |                                    |                            | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |                       |                 |                                    |                            | 45h              | 135h               | 3   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Physik, Praktikum                                |                       |                 | Praktikum                          |                            |                  |                    | 1   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Elektronik, Praktikum                            |                       |                 | Praktikum                          |                            |                  |                    | 1   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Elektrotechnik 2, Praktikum                      |                       |                 | Praktikum                          |                            |                  |                    | 1   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen |                       |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| <p>Die Studierenden verfügen über methodische Grundkenntnisse zur Durchführung und Auswertung von einfachen physikalischen Experimenten. Diese Kenntnisse werden selbstständig im Team zur Bewältigung von vorgegebenen Aufgabenstellungen angewendet.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, elementare elektronische Schaltungen gemäß Schaltplan aufzubauen und zu erproben. Sie können Labornetzgeräte, Multimeter, Funktionsgeneratoren und Oszilloskope einsetzen, um typische Kennwerte und Leistungsdaten sowie die jeweilige Funktionsweise messtechnisch zu überprüfen.</p> <p>Das Praktikum stellt die Ergänzung und Anwendung der vermittelten Theorie dar. Die Studierenden üben die praktische Durchführung von Messvorgängen, die Auswertung der Messergebnisse, die Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse. Die Studenten werden angeleitet, ihre Aufgaben im Team zu bearbeiten und ihre Arbeit zu koordinieren. Das Praktikum befähigt sie zum sicheren Umgang mit Messgeräten und -verfahren.</p> <p>Die experimentellen Ergebnisse sollen in einem wissenschaftlichen Bericht schriftlich dargestellt werden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |                       |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Inhalte                                          |                       |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| <p>Von den Studierenden werden in intensiv betreuten Kleingruppen – begleitend zu den Pflichtveranstaltungen des 1. bis 3. Semesters – praktische Versuche zu den Themen Physik, Elektronik und Elektrotechnik durchgeführt. In diesem Rahmen erwerben die Studierenden praktische Erfahrungen im Aufbau von und im Umgang mit Methoden, Komponenten, Aufbauten, Messgeräten und rechnerbasierten Werkzeugen.</p> <p>Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fadenpendel, Federpendel, Physisches Pendel</li><li>- Massenträgheitsmoment, Schubmodul (dynamisch), Maxwellsches Rad</li><li>- Adiabatenexponent nach Flammersfeld und Rüchardt, Mohrsche Waage</li><li>- Bestimmung von Messabweichungen und -unsicherheiten</li><li>- Darstellung der Ergebnisse in Tabellen und Diagrammen; Lineare Regression; Linearisierung</li></ul> <p>Elektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Messtechnische Erfassung des Verhaltens sowie relevanter Kennlinien von Halbleiterbauelementen (Dioden, Bipolartransistoren, Feldeffekttransistoren).</li><li>- Aufbau und Vermessung wichtiger Grundschaltungen und Verbundschaltungen unter Verwendung aktiver und passiver Bauelemente (Diodenschaltungen, Transistor-Grundschaltungen).</li><li>- Transistor im Schalt- und Verstärkerbetrieb</li><li>- Operationsverstärker-Schaltungen</li><li>- Kippstufen</li></ul> <p>Elektrotechnik:</p> |                                                  |                       |                 |                                    |                            |                  |                    |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeiten mit dem Oszilloskop: Funktionen und Bedienelemente des Oszilloskops, Kalibrierung des Gerätes und der Messteiler, Durchführung von Messungen, Frequenzgang, Sprungantwort</li> <li>- Aufbau und Funktion eines Umkehrverstärkers mittels Operationsverstärker und Einsatz eines Digital /Analog –Konverters mit R-2R – Netzwerk</li> <li>- Messung magnetischer und elektrischer Feldgrößen: Messung der Magnetisierung in Luft und in Eisen, Hystereseschleifen als Mittel zur Bestimmung magnetischer Eigenschaften und Verluste.</li> </ul>                                                            |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>Praktische Experimente im Labor. Anhand typischer Versuche werden entsprechende praktische Zustände hier untersucht.<br>Die Studierenden erarbeiten die Schaltungslösung bzw. Dimensionierung gemäß der jeweiligen Aufgabe, entwickeln funktionsfähige Hardware und führen die jeweiligen Messungen durch. Einige Teilaufgaben beschränken sich auf Messungen an fertig aufgebauten Demonstrationsplattformen (Zeitersparnis).<br>Praktische Umsetzung des Erlernten durch die Studierenden. Arbeiten in kleinen Gruppen, die sich selbst organisieren und koordinieren.                                                               |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Unbenoteter Teilnahmenachweis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein, d.h. unbenotete Teilnahmenachweise müssen in allen drei Veranstaltungen erbracht sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Bernd Runge<br><br><b>Lehrende/r</b><br>Prof. Dr. Stefan Kempen<br>Prof. Dr. Holger Kraft<br>Prof. Dr. Jan Watzlaw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Hahn, Physik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag 2007, ISBN 978-3-486-27520-9<br>Göbel, Holger: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag<br>Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter - Schaltungstechnik, Springer Verlag<br>Böhmer, Erwin: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg+Teubner Verlag<br>Horowitz, Paul: The art of electronics, Cambridge Univ. Press<br>Matthes, Wolfgang: Embedded Electronics 1 - Passive Bauelemente, Elektor Verlag<br>Versuchsanleitungen zum Praktikum ET 2<br>Thomas Mühl - Einführung in die Elektrische Messtechnik<br>Rainer Parthier - Messtechnik |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |                         |                 |                                    |                            |                    |      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|--------------------|------|-----|
| 323600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  | Grundlagen Praxisumfeld |                 |                                    |                            |                    |      |     |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                  | Dauer                   | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                            | Art des Moduls     | ECTS |     |
| deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                  | 2 Semester              | 2&3             | Findet nur im Wintersemester statt |                            | Pflichtfach        | 5    |     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Veranstaltungen                                  |                         |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>Größe | Workload           |      | SWS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |                         |                 |                                    | Kontakt-<br>zeit           | Selbst-<br>studium |      |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |                         |                 |                                    | 75h                        | 75h                | 5    |     |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Einführung in die Vertiefungsgebiete             |                         |                 | Vorlesung                          |                            |                    | 3    |     |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Projektmanagement                                |                         |                 | Vorlesung                          |                            |                    | 1    |     |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | BWL                                              |                         |                 | seminaristische<br>Veranstaltung   |                            |                    | 1    |     |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen |                         |                 |                                    |                            |                    |      |     |
| <p>Dieses Modul soll den Studierenden zunächst eine Einführung über die möglichen Vertiefungsgebiete im Studiengang Elektrotechnik bieten, damit sie sich möglichst fundiert für die Wahl ihrer Studienvertiefung entscheiden können. Die Studierenden erlangen einen Überblick über die Themen des Hauptstudiums und über spätere berufliche Einsatzgebiete und Perspektiven im Praxisumfeld. Damit können die Studierenden beurteilen, ob sich der jeweilige Vertiefungsbereich mit ihren persönlichen Neigungen und Fähigkeiten deckt.</p> <p>Die Studierenden können im Vertiefungsbereich "Antriebssysteme und Automation (A&amp;A)" die Komponenten eines elektrischen Antriebssystems eigenständig identifizieren und verstehen seine Funktionsprinzipien. Sie erkennen die grundlegende Aufgabe der Komponenten im System. Dieses Wissen ist die Basis für eine spätere Vertiefung im Bereich A&amp;A.</p> <p>Die Studierenden sollen einen Einblick in das Vertiefungsgebiet "Energieversorgung und Umwelt (E&amp;U)" bekommen. Sie erhalten einen Überblick über die Themen des Hauptstudiums sowie die Tätigkeitsfelder und Aufgabengebiete eines Ingenieurs im Bereich der E&amp;U. An Grundlagenbeispielen werden die charakteristisch notwendigen Fachkompetenzen für diese Vertiefungsrichtung dargestellt. Darüber hinaus sollen sie grundlegende Fragestellungen zur Energieversorgung einordnen und diskutieren können sowie einen einheitlichen Sprachgebrauch für Nenn-, Bemessungs- und Leistungsgrößen elektrischer Versorgungsnetze verwenden.</p> <p>Die Studierenden erhalten für die Studienvertiefung "Industrieelektronik und Sensorik (I&amp;S)" einen Überblick über die fachlichen Inhalte und Berufsmöglichkeiten. Sie erhalten einen Einblick in elektronische Komponenten und Systeme, sowie wichtiger Entwicklungsmethoden im industriellen Umfeld. Ausserdem wird das Basiswissen der Sensorik in Verbindung mit Elektronik anhand von Praxisbeispielen vermittelt.</p> <p>Die Korrelation der verschiedenen Vertiefungen im Studiengang Elektrotechnik wird verdeutlicht. Die Studierenden lernen anschließend als Ergänzung zum vorwiegend technisch geprägten Elektrotechnikstudium auch die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Begriffe kennen. Als Vorbereitung für die vergleichende Bewertung der Wirtschaftlichkeit von technischer Ausrüstung im Rahmen der Fachausbildung in den nachfolgenden Semestern erlernen die Studierenden in der BWL die Anwendung von Kosten- und Investitionsrechenverfahren.</p> <p>Zur Vorbereitung auf die Durchführung von Projekten im beruflichen Umfeld (Unternehmen aber auch Hochschulen/Forschungseinrichtungen) erlernen die Studierenden die Grundlagen des Projektmanagements. Der Fokus hierbei liegt auf Projekten der Forschung und Entwicklung. Die Studierenden lernen Methoden um Projekte zu planen und durchzuführen. Dies umfasst sowohl den Umgang mit Ressourcen als auch mit Personal.</p> |                                                  |                         |                 |                                    |                            |                    |      |     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Inhalte                                          |                         |                 |                                    |                            |                    |      |     |
| Einführung in die Vertiefungsrichtung A&A:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |                         |                 |                                    |                            |                    |      |     |

- Einführung in den Aufbau von Antriebssystemen;
- Lineare und rotierende elektrische Maschinen;
- Leistungselektronik;
- Steuerung, Regelung und Automation;
- Lastkennlinien von Arbeitsmaschinen.

Einführung in die Vertiefungsrichtung E&U:

- Studienverlauf, Aufgaben und Perspektiven des Ingenieurs in der E&U, Tätigkeitsfelder;
- Energie- und Umweltdiskussion für die Erde (Primärenergieverbrauch, Pro-Kopf-Verbrauch, Energieformen, -reserven, -ressourcen, Energieeffizienz, Umweltauswirkungen);
- Elektrische Energieversorgung (Nutzung elektrischer Energie, Stromenergieträger und Energieumwandlung, Lastgang und Kraftwerkseinsatz, Stromkreise und Begriffe, Struktur der Energieversorgung und gesetzliche Grundlagen, Energiemarkt);
- Meilensteine der Ingenieurkunst in der E&U (Fernübertragung elektr. Energie, Präsentation ausgewählter Energieversorgungsprojekte);
- Grundbegriffe und Basiswissen (zeitl. Systemzustände, Schwingungsrechnung, Zählpeilsysteme, Bezeichnungen).

Einführung in die Vertiefungsrichtung I&S:

- Übersicht der Themengebiete und Erläuterung der beruflichen Perspektiven;
- Methoden der Schaltungs- und Systementwicklung;
- Diskrete und integrierte Elektronik;
- Sensoren und deren Anwendung;
- Technische Randbedingungen im industriellen Umfeld;
- Signal- und Datenverarbeitung;
- Simulationswerkzeuge.

Betriebswirtschaftslehre (BWL)

- Rechtsformen
- Unternehmensführung
- Buchführung, Bilanz und GuV
- Kostenrechnung
- Finanzierung
- Investitionsrechenverfahren
- Personal- und Materialwirtschaft
- Produktionsablaufplanung
- Marketing

Projektmanagement (PM)

- Typen von Projekten
- Organisationsformen
- Zeit- und Finanzplanung
- Projektbeschreibung
- Personalführung
- Teamarbeit, Probleme und Konflikte, Besprechungen und Workshops
- Überwachung, Dokumentation / Berichte

#### **4 Lehrformen**

In der Vorlesung wird das theoretische Grundwissen präsentiert und erläutert. An praxisnahen Anwendungen wird das Wissen vertieft.

Die allgemeinen Spartencharakteristika werden im Sinne einer Einführungsveranstaltung präsentiert und erläutert. Der Vertiefungsbereich wird an praxisnahen Beispielen dargestellt und diskutiert.

Vorlesung mit Präsentationstechnik und Tafelarbeit, Einbezug der Studierenden durch Fragestellung und Diskussion. Das Vorlesungsskript wird zum Download zur Verfügung gestellt.

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>2,56%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Martin Kiel<br><br><b>Lehrende/r</b><br>Prof. Dr. Udo Gieseler<br>Prof. Dr. Georg Harnischmacher<br>Prof. Dr. Holger Kraft<br>Prof. Dr. Bernd Runge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Schröder, D.: Elektrische Antriebe<br>Felderhoff, R.: Leistungselektronik<br>Brosch, P. F.: Moderne Stromrichterantriebe<br>K. P. Budig : Drehstromlinearmotoren<br>Harnischmacher: Skript zur Vorlesung<br>Flosdorff/Hilgarth: Elektrische Energieverteilung<br>Clausert/Wiesemann/Hindrichsen/Stenzel: Grundgebiete der Elektrotechnik<br>Bernstein, Herbert: Messelektronik und Sensoren, Springer Verlag<br>Schiessle, Edmund: Industriesensorik, Vogel Verlag<br>Sedra, Adel S.: Microelectronic circuits, Oxford University Press<br>Schulz, Peter: Digitale Systeme mit FPGAs entwickeln: Vom Gatter zum Prozessor mit VHDL, Elektor Verlag<br>Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph: Halbleiter - Schaltungstechnik, Springer Verlag<br>Thommen, Achleitner, Gilbert, Hachmeister, Kaiser: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Springer (2017)<br>Daum, Greife, Przywara: BWL für Ingenieurstudium und -praxis, Springer (2014)<br>Carl, Fiedler, Jorasz, Kiesel: BWL kompakt und verständlich, Springer(2017)<br>Lessel: Projektmanagement, Cornelsen (2002)<br>Litke: Projektmanagement, Hanser (2007)<br>Burkhardt: Projektmanagement, Publicis MCD (2000)<br>Felkai, Beiderwieden: Projektmanagement für technische Projekte, Vieweg+Teubner (2011)<br>Ebert: Technische Projekte, Wiley-VCH (2002)<br>Zimmermann, Stark, Rieck: Projektplanung, Springer (2010) |

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  |                |                 |                                  |                            |                  |                    |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------|-----|
| 326000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  | Praxissemester |                 |                                  |                            |                  |                    |     |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  | Dauer          | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots          |                            | Art des Moduls   | ECTS               |     |
| deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  | 1 Semester     | (6)             | Findet in jedem Semester statt   |                            | Pflichtfach      | 30                 |     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Veranstaltungen                                  |                |                 | Veranstaltungsart                | geplante Gruppen-<br>größe | Workload         |                    | SWS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |                |                 |                                  |                            | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |                |                 |                                  |                            | 30h              | 870h               | 2   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Praxisseminar                                    |                |                 | seminaristische<br>Veranstaltung |                            |                  |                    | 2   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen |                |                 |                                  |                            |                  |                    |     |
| <p>Das Praxissemester soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit des Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellungen und ingenieurnahe Mitarbeit in Unternehmen, Betrieben oder anderen Einrichtungen des Berufsfeldes heranzuführen. Es soll insbesondere dazu dienen, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.</p> <p>Das Modul hat das Ziel, die Entscheidungssicherheit der Studierenden zu schulen und zu festigen, durch:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Erweiterung des anwendungsbezogenen Wissens an praktischen Beispielen;</li><li>- Erstellung von berufsbegleitenden Dokumentationen;</li><li>- Vertiefung von Präsentationstechniken.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  |                |                 |                                  |                            |                  |                    |     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Inhalte                                          |                |                 |                                  |                            |                  |                    |     |
| <p>Im Praxissemester wird die oder der Studierende durch eine dem Ausbildungsstand angemessene Aufgabe mit ingenieurmäßiger Arbeitsweise vertraut gemacht. Sie oder er soll diese Aufgabe nach entsprechender Einführung selbstständig, allein oder in der Gruppe, unter fachlicher Anleitung bearbeiten.</p> <p>Als Tätigkeitsbereiche kommen insbesondere in Betracht: Projektierung, Planung, Parametrierung, Dienstleistung und Beratung, Konstruktion, Entwicklung, Produktion, Fertigung, Test, Betrieb und Betreuung von Infrastruktur, Kraftwerks- und Netzbetrieb, Energievertrieb- und Energiehandel, Energiemanagement, Montage, Instandsetzung, Betriebs- und Zeitwirtschaft, Vertriebswesen, Informationstechnik, EDV, Qualitätswesen, Sicherheitswesen und Betriebsforschung.</p> <p>Das Praxissemester wird in der Regel im sechsten Fachsemester abgeleistet und umfasst einen zusammenhängenden Zeitraum von mindestens 20 Wochen.</p> <p>Im ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsgebiet soll an einem anspruchsvollen Projekt aus allen Gebieten der Elektrotechnik die Vorgehensweise und die Problemlösungsstrategien eines Ingenieurs bei der Lösung von Aufgaben vermittelt werden. Die Studierenden können so Einsicht in die Zusammenhänge von praktischer Ausbildung und Studium gewinnen und die neu gewonnen Kenntnisse mit dem Lehrinhalten des Studiums verknüpfen.</p> <p>Jeder Studierende stellt in einem schriftlichen Bericht und einem Referat mit anschließender Diskussion sich, die Praxisstelle und seine Tätigkeit vor. Durch die Anfertigung dieses Referats wird die Fähigkeit einer schriftlichen und mündlichen Berichterstattung sowie Bewertung und Abgrenzung von Aufgaben und Ergebnissen geschult.</p> <p>Neben dem eigenen Vortrag müssen die Studierenden im Rahmen des Praxisseminars eine festgelegte Anzahl an Vorträgen der Kommilitonen hören. Damit sind auch Einblicke in andere Tätigkeitsfelder möglich und der Erfahrungshorizont über das eigene Praxissemester hinaus erweitert.</p> |                                                  |                |                 |                                  |                            |                  |                    |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>Praktische Ingenieurstätigkeit an einem anspruchsvollen Projekt.<br>Bericht, Referat und Diskussion.                                                                                            |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                   |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Vortrag und Teilnahmenachweise                                                                                                                                                              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Schriftlicher Bericht und Referat im Praxisseminar als bestanden bewertet.<br>Vorliegen des Zeugnisses der Praxisstelle über ausreichende Mitarbeit.     |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                    |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>/                                                                                                                                                                     |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Udo Gieseler<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a><br>der Fachhochschule Dortmund |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>/                                                                                                                                                                                                |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |                         |                                    |                            |                            |      |     |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------|-----|
| 324210  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Hochspannungstechnik |                         |                                    |                            |                            |      |     |
| Sprache |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Dauer                | Studiensemester         | Häufigkeit des Angebots            |                            | Art des Moduls             | ECTS |     |
| deutsch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 Semester           | 4                       | Findet nur im Sommersemester statt |                            | Pflichtfach                | 6    |     |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |                         | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>größe | Workload                   |      | SWS |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      | Kontakt-<br>zeit<br>60h |                                    |                            | Selbst-<br>studium<br>120h |      |     |
| -       | Hochspannungstechnik Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |                         | Praktikum                          |                            |                            |      | 1   |
| -       | Hochspannungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                         | Vorlesung                          |                            |                            |      | 2   |
| -       | Hochspannungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                         | Übung                              |                            |                            |      | 1   |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden kennen die wesentlichen mit Hochspannung beanspruchten Betriebsmittel in elektrischen Energiesystemen. Sie können deren Aufbau, ihre grundlegende Funktion und insbesondere die beanspruchungsspezifischen Designmerkmale angeben und erklären. Die Studierenden können die inneren, sowie die systemischen elektrischen Betriebsmittelbeanspruchungen aufzeigen und die elektrische Feldbeanspruchung berechnen. Auf dieser Grundlage sind sie in der Lage Eigenschaften von Hochspannungsbetriebsmitteln in technischen Spezifikationen zu analysieren und Auswahlbedingungen selber festzulegen. Zur Überprüfung der Auswahlbedingungen und zur betrieblichen Überwachung können die Studierenden Hochspannungsprüfungen und Diagnoseverfahren vorschlagen, unter Anleitung durchführen und dokumentieren. Die Studierenden können die an ausgewählten Betriebsmittelbeispielen erlernten Kenntnisse und Methoden auch auf andere Betriebsmittel übertragen.                                                                                                                  |                      |                         |                                    |                            |                            |      |     |
| 3       | <b>Inhalte</b><br><br>Vorlesung und Übung:<br>- Aufbau, Funktion und beanspruchungsspezifische Designmerkmale von Hochspannungsbetriebsmitteln (u.a. Freileitungen, gasisolierte Leitungen, Kabel, Durchführungen, Trennschalter, Last-Trennschalter, Leistungsschalter, gasisolierte Schaltanlagen)<br>- Elektrische und weitere Beanspruchungen der behandelten Hochspannungsbetriebsmittel<br>- Technische Spezifikationen (Lasten- und Pflichtenhefte) von Hochspannungsbetriebsmitteln<br>- Prüfeinrichtungen und Prüfverfahren für Hochspannungsbetriebsmittel<br>- Abnahmeprüfungen, wiederkehrende Prüfungen<br>- Qualitäts- und Prüfnormen<br>- Monitoring und Diagnose zur betrieblichen Überwachung von Hochspannungsbetriebsmitteln (u.a. Teilentladungsmessung)<br><br>Praktikum:<br>- Messung und Berechnung elektrischer Felder<br>- Experimentelle Untersuchung einzelner grundlegender Versagensmechanismen bei Gleich- oder Wechselspannungsbeanspruchung<br>- Anforderungen und Abläufe standardisierter Hochspannungsprüfungen<br>- Geräte und Verfahren zur betrieblichen Überwachung von Hochspannungsgeräten (u.a. Teilentladungsmessung) |                      |                         |                                    |                            |                            |      |     |
| 4       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung und Übung:<br>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung mittels Tafel- und Folienarbeit, nichtanimierten und animierten Präsentationen dargestellt und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an Beispielen angewendet und der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt.<br><br>Praktikum:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                         |                                    |                            |                            |      |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <p>In der Regel werden drei Laborversuche durchgeführt. Die Hochspannungsversuche werden unter Anleitung des Lehrenden von den Studenten durchgeführt. Die Studenten bearbeiten den Versuchsaufbau, führen die Schaltvorgänge und die Messungen durch. Die Versuchsauswertung wird in Teams ausgearbeitet. In einem Versuchsbericht werden Aufbau, Durchführung und Messergebnisse protokolliert. Der Bericht umfasst auch die theoretischen Bezüge zur Physik und zu den Hochspannungskomponenten in der Praxis.</p> <p>Literatur-Recherchen und Quellensuche bei den Herstellerfirmen werden empfohlen.</p> |
| <b>5</b>  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>6</b>  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur<br/>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis und Praktikumsbericht</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>7</b>  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein<br/>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein. Der Praktikumsbericht muss fristgerecht abgegeben und anerkannt worden sein.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>8</b>  | <p><b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>BA Elektrotechnik</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>9</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>3,08%</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>10</b> | <p><b>Modulbeauftragte/r</b></p> <p>Prof. Dr. Stefan Kempen</p> <p><b>Lehrende/r</b><br/>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>11</b> | <p><b>Literatur</b></p> <p>Küchler: Hochspannungstechnik<br/>Beyer/Boeck/Möller/Zaengl: Hochspannungstechnik<br/>Minovic/Schulze: Hochspannungstechnik<br/>VWEW: Kabelhandbuch<br/>Kind/Feser: Hochspannungsversuchstechnik<br/>Kempen: Skriptum zur Vorlesung Hochspannungstechnik</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                   |                                    |                            |                |      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------------------------|----------------------------|----------------|------|
| 324220  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Netze                   |                   |                                    |                            |                |      |
| Sprache |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Dauer                   | Studiensemester   | Häufigkeit des Angebots            |                            | Art des Moduls | ECTS |
| deutsch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 Semester              | 4                 | Findet nur im Sommersemester statt |                            | Pflichtfach    | 6    |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         | Veranstaltungsart | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload                   |                | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kontakt-<br>zeit<br>60h |                   |                                    | Selbst-<br>studium<br>120h |                |      |
| -       | Netze Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         | Praktikum         |                                    |                            |                | 4    |
| -       | Netze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | Vorlesung         |                                    |                            |                | 1    |
| -       | Netze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         | Übung             |                                    |                            |                | 2    |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden kennen die Grundlagen elektrischer Verbund-, Transport- und Verteilnetze sowie übliche Methoden zur Lastfluss- und Kurzschlussberechnung. Diese Methoden können sie zur normgerechten Dimensionierung von Versorgungsanlagen anwenden und sind in der Lage, elektrische Energieversorgungssysteme und Netze anhand von Ersatzschaltbildern zu verstehen und zu bewerten. Darüber hinaus können die grundlegenden Berechnungsmethoden angewendet werden, die zur normgerechten Auslegung von elektrischen Versorgungsanlagen und Netzen notwendig sind.<br><br>Praktikum:<br>Die Studierenden sollen die in der Veranstaltung Netze erworbenen Kenntnisse anwenden und zur rechnergestützten Analyse von Versorgungsnetzen einsetzen können. Hierbei sind die Analyseschritte, Randbedingungen und zu erzielenden Aussagen selbstständig zu erarbeiten und umzusetzen. Anhand überschaubarer Netzbeispiele soll ein Problembewusstsein für großflächige Versorgungsnetze, Netzkennzahlen und Optimierungsmöglichkeiten entstehen. Die Studierenden machen praktische Erfahrungen mit einem mächtigen cloud-basierten Netzanalysewerkzeug sowie mit der Pflege und dem Umgang mit datenbankbasierten Netzdatenmodellen.               |                         |                   |                                    |                            |                |      |
| 3       | <b>Inhalte</b><br><br>Netze:<br>- Elektrische Netze (Aufgaben und Netzprinzip, Schaltungen und Spannungsebenen, Netzstrukturen, Lastgang und Kraftwerkseinsatz, Lastmerkmale, Gleichzeitigkeitsgrad)<br>- Netzberechnung und Leistungsfluss im ungestörten Betrieb (Ersatzschaltungen von Leitungen, Spannungsfall, natürliche Leistung, Blindleistungsproblematik, Lastverlagerung)<br>- Kurzschlussstrom-Berechnung (Kurzschlussursachen, Fehlerarten und Kurzschlusswirkungen, zeitlicher Verlauf des Kurzschlussstromes, generatorferne und generatornahe Fehler, Kurzschlussstromberechnung mit dem Verfahren der Ersatzspannungsquelle)<br>- Sternpunktbehandlung (symmetrische Komponenten, Erdschluss, Erdschlusskompensation, niederohmige Sternpunkterdung).<br><br>Praktikum:<br>Mittels rechnergestützter Netzberechnung werden praxisnahe Beispiele und Versorgungssituationen analysiert. Im Vordergrund stehen klassische Analysemethoden, wie Lastfluss- und Kurzschlussberechnung sowie die Netzdateneingabe. Darüber hinaus werden weitergehende Netzuntersuchungen, wie Ausfallsimulationen, GIS-basierte Netzeingaben, Schutz- und Selektivitätsanalysen, an ausgewählten Beispielen durchgeführt. Um die cloud-basierte Arbeitsweise kennen zu lernen, wird das Praktikum online durchgeführt. |                         |                   |                                    |                            |                |      |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br><br>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung mittels Tafel- und Folienarbeit, nichtanimierten und animierten Präsentationen dargestellt und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an überschaubaren Netzausschnitten und Beispielen angewendet und der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Typische Projektbeispiele und größere Netzkonfigurationen werden mit Netzberechnungstools vorgestellt.<br>Das Vorlesungsskript und Aufgabensammlungen werden zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.<br><br><b>Praktikum:</b><br>Die Netzanalysen werden von den Studierenden an Rechnerarbeitsplätzen eigenständig durchgeführt, aufbereitet und abschließend kurz präsentiert. Die Bedienung der Softwarewerkzeuge wird dabei begleitend vorgeführt und es werden entsprechende Hilfestellungen angeboten. Für jede Aufgabenstellung ist eine Analyseauswertung in Dateiform zu erstellen. |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung<br>Inhaltlich: Grundlagen Elektrotechnik, Mehrphasensysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur<br>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Modulprüfung muss bestanden sein<br>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br><br>3,08%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br><br>Prof. Dr. Martin Kiel<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br><br>Oeding D., Oswald, B.R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag Berlin<br>Flosdorff, R., Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden<br>Heuck, K.; Dettmann, K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner Verlag<br>Schlabbach, J.: Elektroenergieversorgung, VDE-Verlag Berlin<br>Nelles, D. u.a.: Kurzschlussstromberechnung, VDE-Verlag Berlin<br>Pistora, G.: Berechnung von Kurzschlussströmen und Spannungsfällen, VDE-Verlag Berlin<br>Harnischmacher: Skript zur Vorlesung Netze, Praktikumsanleitung, Software-Tutorial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |                             |                 |                                    |                            |                         |                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|-----|
| 324230                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  | Regenerative Energiequellen |                 |                                    |                            |                         |                            |     |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                  | Dauer                       | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                            | Art des Moduls          | ECTS                       |     |
| deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                  | 1 Semester                  | 4               | Findet nur im Sommersemester statt |                            | Pflichtfach             | 6                          |     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Veranstaltungen                                  |                             |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>größe | Workload                |                            | SWS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |                             |                 |                                    |                            | Kontakt-<br>zeit<br>60h | Selbst-<br>studium<br>120h |     |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Regenerative Energiequellen Praktikum            |                             |                 | Praktikum                          |                            |                         |                            | 1   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Regenerative Energiequellen                      |                             |                 | Vorlesung                          |                            |                         |                            | 2   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Regenerative Energiequellen                      |                             |                 | Übung                              |                            |                         |                            | 1   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen |                             |                 |                                    |                            |                         |                            |     |
| <p>Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick über regenerative Formen der elektrischen Energiegewinnung. Die Studierenden erlangen Kenntnisse über aktuelle Komponenten regenerativer Energiesysteme, deren Auslegung und Anwendung sowie die Integration in das Stromnetz. Sie können im Anschluss die wesentlichen Parameter von Photovoltaik-Anlagen (Solarzellen), Windkraft-Anlagen, Wasserkraftwerken und elektrochemischen Energiespeichern benennen und berechnen.</p> <p>Praktikum:<br/>Der im Seminar vermittelte Stoff wird durch den praktischen Umgang mit Geräten, Laboraufbauten und Softwarewerkzeugen vertieft, reflektiert und angewendet. Die Fachkompetenz wird gestärkt, indem die bereits erworbenen Kenntnisse erneut verankert werden. Die Methodik der Studierenden wird realitätsnah trainiert. Während der Bewältigung der Aufgabenstellungen im Rahmen von Kleingruppen stärken die Studierenden Schlüsselkompetenzen bei der Planung des Vorgehens, der Diskussion, Präsentation und Dokumentation Ihrer Ergebnisse. Sie sollen konkrete Engineering-Projekte unter Berücksichtigung eines Zeit- und Ressourcenmanagements abwickeln können.</p> |                                                  |                             |                 |                                    |                            |                         |                            |     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Inhalte                                          |                             |                 |                                    |                            |                         |                            |     |
| <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Übersicht über regenerative Energiequellen</li><li>- Solarenergie (Photovoltaik, Sonnenwärmekraftwerke)</li><li>- Windenergie</li><li>- Wasserkraft</li><li>- Energiespeicher (Batterien, Pumpspeicherkraftwerke)</li></ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Solares Energieangebot: Bestimmung Einstrahlungsverlauf und Ertrag an einem bestimmten geografischen Punkt.</li><li>- Kennlinienbestimmung einer Solarzelle, Ausrichtung zur Bestrahlungsquelle, MPP-Tracking</li><li>- Windenergie: Ertragsermittlung in Abhängigkeit der Windstärke</li><li>- Pumpspeicher / Wasserkraft: Messung Effizienz der Pumpe / Turbine, Abhängigkeit des Wirkungsgrads von der Leistung</li><li>- Energiespeicher: Ladeverfahren, Messung der Round-Trip-Efficiency</li><li>- Wechselrichter im Teillast-Betrieb</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                  |                             |                 |                                    |                            |                         |                            |     |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Lehrformen                                       |                             |                 |                                    |                            |                         |                            |     |
| <p>Die seminaristische Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden entsprechende praktische Problemstellungen in zugehörigen Übungsaufgaben behandelt.</p> <p>Praktikum:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                  |                             |                 |                                    |                            |                         |                            |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Praktische Experimente im Labor. Anhand typischer Versuche werden entsprechende Zustände hier untersucht. Die Versuchsauswertung wird in Teams ausgearbeitet. In einem Versuchsbericht werden Aufbau, Durchführung und Messergebnisse protokolliert.                                                                                                                                                                         |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur<br>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein<br>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>3,08%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Martin Kiel<br><br><b>Lehrende/r</b><br>Prof. Dr. Martin Kiel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>-Quaschnig Volker: Regenerative Energiesysteme. Technologie - Berechnung - Simulation. – 3. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2003<br>- Wagner A.: Photovoltaik Engineering. Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung. – 2., bearb. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2006<br>- Alois P. Schaffarczyk: Einführung in die Windenergietechnik - Carl Hanser Verlag, 2012 |

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------|--------------------|-----|
| 324240                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  | Umweltmesstechnik |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  | Dauer             | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                                       | Art des Moduls   | ECTS               |     |
| deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  | 1 Semester        | 4               | Findet nur im Sommersemester statt |                                       | Pflichtfach      | 6                  |     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Veranstaltungen                                  |                   |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>Größen-<br>größe | Workload         |                    | SWS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  |                   |                 |                                    |                                       | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  |                   |                 |                                    |                                       | 60h              | 120h               | 4   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Umweltmesstechnik Praktikum                      |                   |                 | Praktikum                          |                                       |                  |                    | 1   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Umweltmesstechnik                                |                   |                 | Vorlesung                          |                                       |                  |                    | 2   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Umweltmesstechnik                                |                   |                 | Übung                              |                                       |                  |                    | 1   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| <p>Die Studierenden kennen messtechnische Grundlagen zur Erfassung von umweltrelevanten, physikalischen Größen.</p> <p>Sie kennen Messverfahren zur Bestimmung von unterschiedlichen relevanten Größen aus der Umwelttechnik (meteorologische Größen, Immisionen, Emissionen, aus der Radiologie und Dosimetrie, aus der Brandforschung und Verfahren zur Messung von Spurengasen).</p> <p>Sie sind in der Lage, die Aussagekraft von Messdaten zu bewerten und in einen Gesamtkontext einzuordnen. Sie kennen die Auswirkung von verschiedenen Umweltgrößen (Treibhauseffekt, Klimawandel und Einflüsse auf Klimamodelle, Feinstaub, Ozon, Strahlung) und können daraus resultierende Grenzwerte einordnen.</p> <p>Sie kennen öffentliche Quellen für Umweltdaten und können Messdaten auswerten, bewerten und in geeigneter Form darstellen.</p> <p>Sie können eigenständig Messungen planen, durchführen und auswerten.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Die Studierenden kennen den allgemeinen Umgang mit Messgeräten aus der Umwelttechnik.</p> <p>Sie kennen den Umgang mit gasförmigen Stoffen in Verbindung mit Emissionsmessgeräten.</p> <p>Sie können den Zusammenhang zwischen Messgröße und Messverfahren bewerten.</p> <p>Sie sind in der Lage, Messgeräte hinsichtlich Kennlinie, Zeitverhalten, Nachweisgrenze, Störeinflüsse zu qualifizieren.</p> <p>Sie können aufgenommene Messdaten auswerten, bewerten und in geeigneter Form darstellen</p> |                                                  |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Inhalte                                          |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Temperaturmessung, statistische Auswertung, globale Temperatur, Messfehler, Bewertung von Klimamodellen</li><li>- Meteorologische Messverfahren</li><li>- Zusammensetzung der Erdatmosphäre, Messung von Spurengasen, Treibhauseffekt und Klimawandel</li><li>- Aufbau der Sonne, Messung der Sonnenaktivität, kosmische Strahlung, Verteilung/Nutzung der Sonnenenergie</li><li>- Stratosphärisches und Troposphärisches Ozon, Messung von UV-Strahlung, UV-Index, Ozonschicht, Sommersmog</li><li>- Entstehung von Wind, Messung der Windgeschwindigkeit, Verteilung/Nutzung der Windenergie, Sturm/Hurrikane, Ausbreitung von Abgasen in der Atmosphäre</li><li>- Natürliche und künstliche Radioaktivität, Strahlungsmessung, Strahlenschutz und Dosimetrie, Messungen in der Dosimetrie</li><li>- Messung von Staub und Partikeln, Feinstaub</li><li>- Messungen im Brandschutz und in der Brandprävention und Brandanalyse</li><li>- Satellitenbasierte Messungen</li></ul> <p>Praktikum:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Drei Versuche aus dem Bereich der Umweltmesstechnik, werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und Übungen.<br><br>Praktikum:<br>Praktische Experimente im Labor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung<br>Inhaltlich: Physik 1 und 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur oder Hausarbeit mit mündl. Prüfung (wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)<br>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein<br>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>3,08%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Simone Arnold<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Wiegand, G.: Gasmesstechnik in Theorie und Praxis, Springer-Vieweg Verlag 2016</li><li>- Krieger, H.: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Springer Spektrum 2019</li><li>- Krieger, H.: Strahlungsmessung und Dosimetrie, Springer Spektrum 2019</li><li>- Schneider, D.: Waldbrandfrüherkennung, Kohlhammer 2021</li><li>- Brühlmann, T.: Arduino Praxiseinstieg, Frechen mitp-Verlag, 2019</li><li>- Von Storch, H.: Das Klimasystem und seine Modellierung, Springer 2013</li></ul> |

| Nummer             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |                         |                                                               |                               |                               |           |     |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------|-----|
| 324110             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Elektrische Maschinen |                         |                                                               |                               |                               |           |     |
| Sprache<br>deutsch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Dauer<br>1 Semester   | Studiensemester<br>4    | Häufigkeit des Angebots<br>Findet nur im Sommersemester statt |                               | Art des Moduls<br>Pflichtfach | ECTS<br>3 |     |
| 1                  | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |                         | Veranstaltungsart<br><br>Vorlesung<br>Übung                   | geplante<br>Gruppen-<br>größe | Workload                      |           | SWS |
|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       | Kontakt-<br>zeit<br>45h |                                                               |                               | Selbst-<br>studium<br>45h     |           |     |
|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |                         |                                                               |                               |                               |           |     |
| -                  | Elektrische Maschinen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |                         |                                                               |                               |                               |           | 3   |
| -                  | Elektrische Maschinen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |                         |                                                               |                               |                               |           | 2   |
|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |                         |                                                               |                               |                               |           | 1   |
| 2                  | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen<br><br>Ziel der Veranstaltung Elektrische Maschinen ist die Erlangung von Grundkenntnissen bezüglich der Anwen-dung und des Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen. Dabei wird zunächst das allgemeine Prinzip der elektromechanischen Energiewandlung erläutert und daraus die wichtigsten elektrischen Maschinentypen, Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine, grundlegend abgeleitet und durch Ersatzschaltbilder modelliert. Durch den vergleichenden Ansatz der Betrachtung der verschiedenen elektrischen Maschinen sind die Studierenden in der Lage, sich in Details spezifischer elektrischer Maschinen einzuarbeiten und ihr Wissen in die Auswahl und Projektierung elektrischer Maschinen ein-zubringen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |                         |                                                               |                               |                               |           |     |
| 3                  | Inhalte<br><br>-Darstellung der Vielfalt und Anwendungsgebiete elektrischer Maschinen<br>- Wiederholungen zum magn. Kreis, Induktionsgesetz, Energie, Koenergie, Induktivität und Transformator<br>- Grundlagen der elektromechanischen Energiewandlung (Wirkprinzipien, energetische Betrachtung, virtuelle Verschiebung, Kraft, Drehmoment, Bewegungsgleichung, Massenträgheitsmomente, Getriebe und typische Lastkennlinien)<br>- Gleichstrommaschinen (Wirkprinzip, Kommutator, Ankerwicklungen, Wickelschemata, Ersatzschaltbild, Verschaltungsvarianten, stationäres Betriebsverhalten, Leistungsbilanz und Verluste, Kommutierungseffekte, Universalmotor)<br>- Drehfeldtheorie (Wechselfelder, Drehfelder, Wicklungsfaktoren, komplexe Raumzeiger, Streufelder)<br>- Asynchronmaschinen (Aufbau und Varianten, Wirkprinzip, Ersatzschaltbilder, stationäres Betriebsverhalten, Rotornutformen, Drehzahlvariation, Isolierstoffklassen, Typenschild, einphasige Asynchronmotoren)<br>- Synchronmaschinen (Aufbau und Varianten, Wirkprinzip, Ersatzschaltbilder, stationäres Betriebsverhalten von Voll- und Schenkelpollläufern, Permanentmagneterregung, Switched Reluctance Motors) |                       |                         |                                                               |                               |                               |           |     |
| 4                  | Lehrformen<br><br>In der Vorlesung wird das theoretische Fachwissen dargestellt und erläutert. In der Übung wird das Erlernte an praxisnahen Beispielen vertieft.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |                         |                                                               |                               |                               |           |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Dennis Hülsmann<br><br><b>Lehrende/r</b><br>Prof. Dr. Dennis Hülsmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>[1] Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe. Springer Vieweg, Berlin, 2017<br>[2] Bolte, E.: Elektrische Maschinen. Springer Vieweg, Berlin, 2018<br>[3] White, D. C., H. H. Woodson: Electromechanical energy conversion. Wiley, New York, 1959<br>[4] Eckhardt, H.: Grundzüge der elektrischen Maschinen. B. G. Teubner, Stuttgart, 1982<br>[5] Müller, G., B. Ponick: Grundlagen elektrischer Maschinen. Wiley-VCH, Weinheim, 2014<br>[6] Müller, G., B. Ponick: Theorie elektrischer Maschinen. Wiley-VCH, Weinheim, 2009<br>[7] Bödefeld, T., H. Sequenz: Elektrische Maschinen. Springer, Wien, 1971<br>[8] Schröder, D., R. Kennel: Elektrische Maschinen. Springer Vieweg, Berlin, 2021<br>[9] Woodson, H. H., J. R. Melcher: Electromechanical Dynamics. Wiley, New York, 1968<br>[10] Gerling, D.: Vorlesungsmanuskripte zu elektrischen Maschinen und Antrieben (z. T. herunterzuladen) |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                    |                  |                    |      |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| 324130  | Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                                    |                  |                    |      |
| Sprache | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Studiensemester   | Häufigkeit des Angebots            | Art des Moduls   |                    | ECTS |
| deutsch | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4                 | Findet nur im Sommersemester statt | Pflichtfach      |                    | 3    |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Veranstaltungsart | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload         |                    | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                    | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |      |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                    | 45h              | 45h                | 3    |
| -       | Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vorlesung         |                                    |                  |                    | 2    |
| -       | Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Übung             |                                    |                  |                    | 1    |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse über folgende Aspekte der Regelungstechnik erlangen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorie dynamischer Systeme zur Analyse und Synthese von Regelungssystemen</li> <li>- Theoretische und experimentelle Modellbildungsmethoden</li> <li>- Entwurf und Parametrieren einschleifiger Eingrößenregelungen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                |                   |                                    |                  |                    |      |
| 3       | <b>Inhalte</b><br>Grundlagen Regelungstechnik für regelungstechnische Anwendungen in der Automation: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung linearer, zeitkontinuierlicher und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich (Zustandsraumdarstellung, Laplace-Transformation, Frequenzgangdarstellung)</li> <li>- Einfache Methoden der Stabilitätsanalyse von Regelkreisen</li> <li>- Standardübertragungsglieder und -Regler- Behandlung vermaschter Systeme</li> <li>- Heuristische und analytische Verfahren der Reglersynthese für einschleifige Eingrößenregelungen.</li> <li>- Experimentelle Modellbildung</li> </ul> |                   |                                    |                  |                    |      |
| 4       | <b>Lehrformen</b><br>Die mathematischen und theoretischen Lehrinhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Durch Übungen, die zum Teil auch rechnergetützt (MATLAB/SIMULINK, Octave, Scilab) durchgeführt werden, wird der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Für die Anwendung auf vorhandene regelungstechnische Labormodelle stehen diverse Systeme von Speicherprogrammierbaren Steuerungen zur Verfügung. Solche Laborprozesse werden als praktische Beispiele in Übungen behandelt und vorgestellt.                                                                                                            |                   |                                    |                  |                    |      |
| 5       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung<br>Inhaltlich: Transformationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                                    |                  |                    |      |
| 6       | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                                    |                  |                    |      |
| 7       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                                    |                  |                    |      |

|           |                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                             |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                         |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Yan Liu<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Lunze, J.: Regelungstechnik 1<br>Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1                                                                                                                       |

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  |                        |                 |                                    |                            |                         |                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|-----|
| 325210                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  | Isolationskoordination |                 |                                    |                            |                         |                            |     |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                  | Dauer                  | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                            | Art des Moduls          | ECTS                       |     |
| deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                  | 1 Semester             | 5               | Findet nur im Wintersemester statt |                            | Pflichtfach             | 6                          |     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Veranstaltungen                                  |                        |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>Größe | Workload                |                            | SWS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                  |                        |                 |                                    |                            | Kontakt-<br>zeit<br>60h | Selbst-<br>studium<br>120h | 4   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Isolationskoordination Praktikum                 |                        |                 | Praktikum                          |                            |                         |                            | 1   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Isolationskoordination                           |                        |                 | Vorlesung                          |                            |                         |                            | 2   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Isolationskoordination                           |                        |                 | Übung                              |                            |                         |                            | 1   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen |                        |                 |                                    |                            |                         |                            |     |
| <p>Vorlesung / Übung:</p> <p>Die Studierenden kennen grundlegende Prinzipien und Anforderungen der Isolationskoordination und deren normativen Rahmen in Elektroenergiesystemen. Sie kennen wesentliche Ursachen für das Auftreten von systemischen Überspannungen in Elektroenergiesystemen. Sie beherrschen Methoden, diese zu berechnen und hinsichtlich ihrer Wirkung zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, technische Lösungen und Maßnahmen zur Einhaltung der Schutzziele bzw. zur wirksamen Begrenzung der Überspannungen vorzuschlagen und zu spezifizieren. Sie können einfache auslegungs- und anwendungsrelevante Berechnungen von Überspannungsschutzgeräten selbst durchführen. Die Studierenden sind in der Lage, Versagensmechanismen und Schutzverfahren mit genormten Verfahren zu bewerten und eine wirtschaftlich-technisch angemessenen Schutzauslegung vorzuschlagen.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Die Studierenden können das Auftreten von Überspannungen und die Wirkungsweise unterschiedlicher Überspannungsschutzgeräte im Laborversuch praktisch nachvollziehen und deren Wirksamkeit mit statistisch abgesicherten Prüfverfahren bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Aufgaben im Team zu bearbeiten und ihre Ergebnisse zu dokumentieren.</p>                    |                                                  |                        |                 |                                    |                            |                         |                            |     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Inhalte                                          |                        |                 |                                    |                            |                         |                            |     |
| <p>Vorlesung / Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Begründung, Prinzipien und Anforderungen der Isolationskoordination</li><li>- Normen für den Überspannungsschutz und die Isolationskoordination</li><li>- Entstehung von äußeren Überspannungen durch atmosphärische Entladungen</li><li>- Statistische Parameter der Blitzentladungen</li><li>- Impulsgeneratoren für Blitzstrom und Blitzspannung zur Prüfung von Ableitern und Komponenten</li><li>- Aufbau, Konstruktion und Wirkungsweise von Überspannungsschutzgeräten in Elektroenergiesystemen</li><li>- Statisches, stationäres und dynamisches Verhalten des Metall-Oxid-Ableiters</li><li>- Grenzleistungsbereich von MO- Ableitern</li><li>- Wanderwellen auf Hochspannungsleitungen, optimale Platzierung der Ableiter</li><li>- Komponenten, Geräte, Konzepte und Systeme für den Schutz von Hochspannungsanlagen</li><li>- Der Blitzschutz von Gebäuden und von Niederspannungsanlagen</li></ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Praktische Ermittlung der Versagenswahrscheinlichkeit von Isolieranordnungen</li><li>- Einrichtungen und Verfahren zur Überprüfung der normativen Anforderungen und Wirksamkeit von Überspannungsschutzgeräten für und in Nieder- und Mittelspannungssystemen</li></ul> |                                                  |                        |                 |                                    |                            |                         |                            |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | - Ausbreitung von impulsartigen Überspannungen in ausgedehnten Elektroenergiesystemen (Wanderwellenausbreitung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br><br>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an Beispielen angewendet und der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt.<br><br><b>Praktikum:</b><br>Die Versuche zur Isolationskoordination werden unter Anleitung des Lehrenden von den Studenten durchgeführt. Die Studenten bearbeiten den Versuchsaufbau, führen die Schaltvorgänge und die Messungen durch. Die Versuchsauswertung wird in Teams ausgearbeitet. In einem Versuchsbericht werden Aufbau, Durchführung und Messergebnisse protokolliert.<br>Der Bericht umfasst auch die theoretischen Bezüge zur Physik und zu den Hochspannungskomponenten in der Praxis.<br>Literatur-Recherchen und Quellensuche bei den Herstellerfirmen werden empfohlen. |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur<br>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis und Praktikumsbericht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Modulprüfung muss bestanden sein<br>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein. Der Bericht muss fristgerecht abgegeben und anerkannt worden sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br><br>3,08%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br><br>Prof. Dr. Stefan Kempen<br><br><b>Lehrende/r</b><br>Prof. Dr. Stefan Kempen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br><br>Küchler : Hochspannungstechnik<br>Kind/Feser: Hochspannungsversuchstechnik<br>Hasse/Wiesinger: Handbuch für Blitzschutz<br>M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl : Hochspannungstechnik<br>Hilgarth: Hochspannungstechnik<br>Diederich: Skript zur Vorlesung Isolationskoordination                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                   |                                    |                         |                            |      |   |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------------|------|---|
| 325220  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Anlagen           |                   |                                    |                         |                            |      |   |
| Sprache |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Dauer             | Studiensemester   | Häufigkeit des Angebots            |                         | Art des Moduls             | ECTS |   |
| deutsch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 Semester        | 5                 | Findet nur im Wintersemester statt |                         | Pflichtfach                | 6    |   |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   | Veranstaltungsart | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload                |                            | SWS  |   |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                   |                                    | Kontakt-<br>zeit<br>60h | Selbst-<br>studium<br>120h |      |   |
|         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Anlagen Praktikum |                   | Praktikum                          |                         |                            |      | 1 |
|         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Anlagen           |                   | Vorlesung                          |                         |                            |      | 2 |
| -       | Anlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Übung             |                   |                                    |                         | 1                          |      |   |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden können elektrische Übertragungs- und Verteilnetzanlagen grundlegend analysieren und projektieren.<br>Sie sind in der Lage<br>- primärtechnische Betriebsmittel und Anlagen der elektrischen Energieversorgung in ihrer Funktion zu verstehen, einzuordnen, zu bewerten und zu planen<br>- sekundärtechnische Grundfunktionen zu projektieren und zu parametrieren<br>- die grundlegenden Betriebsmittel hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Parameter auszuwählen, zu berechnen und für den Netzverbund zu dimensionieren<br><br>Praktikum:<br>Die Studierenden sollen die Erstellung von Schutzkonzepten für elektrische Anlagen erlernen sowie die notwendige Projektierung, Parametrierung und die Prüfung von Schutzeinrichtungen durchführen können. Dabei wird der Umgang mit Standard-Werkzeugen zur Einstellung, Bedienung sowie zum Kommunikations- und Kennlinientest moderner Schutzeinrichtungen geprobt. |                   |                   |                                    |                         |                            |      |   |
| 3       | <b>Inhalte</b><br><br>- Schaltanlagen (Aufgaben und Merkmale, Betriebsmittelkennzeichnung, HS-/MS-/NS-Anlagen, Schaltungen und Bauformen, Wandler, Nebenanlagen)<br>- Schutztechnik (Strombegrenzende Schaltgeräte und Schutzschalter, Selektiver Netzschutz (UMZ, AMZ, Distanzschutz, Diff.-Schutz)<br>- Schaltanlagenleittechnik (Strukturen, Schnittstellen (IEC 60870-5, IEC 61850)<br>- Transformatoren (Netzbetrieb, Parallelbetrieb und Regelung)<br>- Versorgungszuverlässigkeit (Qualitätsbegriffe, Modelle, DISQUAL-Kenngrößen)<br><br>Praktikum:<br>Erstellung von Selektivschutzkonzepten und Staffelpänen;<br>Projektierung, Parametrierung und Bedienung von Schutzeinrichtungen unterschiedlicher Bauart;<br>Prüfung von elektromechanischen und digitalen Schutzeinrichtungen mittels primär- und sekundärseitiger Prüfgrößensimulation;<br>Aufzeichnung und Analyse von Störschrieben.                                                                                                |                   |                   |                                    |                         |                            |      |   |
| 4       | <b>Lehrformen</b><br><br>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an Beispielen angewendet und der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Typische Projektbeispiele werden mit Standard-PC-Programmen und Werkzeugen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                   |                                    |                         |                            |      |   |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <p>bearbeitet. Anhand von vorgestellten Bauelementen und realen Anlagenkomponenten werden deren Aufbau und Funktionalität gemeinsam erarbeitet bzw. betriebliche Bedienabläufe gezeigt. Vorlesungsskripte und Aufgabensammlungen werden zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p> <p>Praktikum:<br/>Die von den Studierenden vorzubereitenden Parameter werden eigenständig in entsprechende Laboraufbauten eingebracht und geprüft. Durch praxisnahe Anlagensimulationen werden dabei auch betriebliche Bedien- und Handhabungssituationen trainiert. Für die durchzuführenden Schutzprüfungen sind Prüfprotokolle anzufertigen, die anschließend diskutiert werden.</p> |
| <b>5</b>  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung<br/>Inhaltlich: Grundlagen Elektrotechnik, Mehrphasensysteme, Netze</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>6</b>  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur<br/>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>7</b>  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein<br/>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>8</b>  | <p><b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>BA Elektrotechnik</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>9</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>3,08%</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>10</b> | <p><b>Modulbeauftragte/r</b></p> <p>Prof. Dr. Martin Kiel</p> <p><b>Lehrende/r</b><br/>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>11</b> | <p><b>Literatur</b></p> <p>Oeding D., Oswald, B.R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag Berlin<br/>Flosdorff, R., Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden<br/>Heuck, K.; Dettmann, K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner Verlag<br/>Schlabbach, J.: Elektroenergieversorgung, VDE-Verlag Berlin<br/>Harnischmacher: Skript zur Vorlesung Anlagen<br/>Harnischmacher: Praktikumsanleitung</p>                                                                                                                                                                                                       |

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                  |                                  |                 |                                    |                                       |                         |                            |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----|
| 325230                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                  | Leistungselektronik und Antriebe |                 |                                    |                                       |                         |                            |     |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  | Dauer                            | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                                       | Art des Moduls          | ECTS                       |     |
| deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  | 1 Semester                       | 5               | Findet nur im Wintersemester statt |                                       | Pflichtfach             | 6                          |     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Veranstaltungen                                  |                                  |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>Größen-<br>größe | Workload                |                            | SWS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                  |                 |                                    |                                       | Kontakt-<br>zeit<br>60h | Selbst-<br>studium<br>120h | 4   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Leistungselektronik und Antriebe Praktikum       |                                  |                 | Praktikum                          |                                       |                         |                            | 1   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Leistungselektronik und Antriebe                 |                                  |                 | Vorlesung                          |                                       |                         |                            | 2   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Leistungselektronik und Antriebe                 |                                  |                 | Übung                              |                                       |                         |                            | 1   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen |                                  |                 |                                    |                                       |                         |                            |     |
| <p>Die Studierenden werden befähigt grundlegende Schaltungen der Leistungselektronik zu analysieren und grundlegend zu dimensionieren. Sie kennen und erkennen das Schaltverhalten der einzelnen Bauelemente und sind in der Lage, diese in praktischen Anwendungen sinnvoll einzusetzen.</p> <p>Praktikum:<br/>Das Praktikum stellen eine wichtige Ergänzung der in den Vorlesungen vermittelten Theorie dar. Die Studierenden lernen, mit leistungselektronischen Geräten umzugehen, üben sich in der Handhabung hochwertiger Messgeräte wie digitalen Strom-, Spannungs-, und Leistungsmessern, Oszilloskopen bis hin zu rechnergestützten Messsystemen und Simulationsprogrammen. Sie werden angehalten, im Team zu arbeiten und ihre Messergebnisse in systematischer und übersichtlicher Form zu dokumentieren.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt grundlegende Schaltungen der Leistungselektronik zu analysieren und grundlegend zu dimensionieren. Sie kennen und erkennen das Schaltverhalten der einzelnen Bauelemente und sind in der Lage, diese in praktischen Anwendungen sinnvoll einzusetzen.</p> <p>Praktikum:<br/>Das Praktikum stellen eine wichtige Ergänzung der in den Vorlesungen vermittelten Theorie dar. Die Studierenden lernen, mit leistungselektronischen Geräten umzugehen, üben sich in der Handhabung hochwertiger Messgeräte wie digitalen Strom-, Spannungs-, und Leistungsmessern, Oszilloskopen bis hin zu rechnergestützten Messsystemen und Simulationsprogrammen. Sie werden angehalten, im Team zu arbeiten und ihre Messergebnisse in systematischer und übersichtlicher Form zu dokumentieren.</p> |                                                  |                                  |                 |                                    |                                       |                         |                            |     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Inhalte                                          |                                  |                 |                                    |                                       |                         |                            |     |
| <p>Es wird das Grundwissen der Leistungselektronik und der praxisnahe Einsatz leistungselektronischer Schaltungen in der Energietechnik vermittelt. Es werden die Prinzipien erläutert, die Komponenten der Leistungselektronik vorgestellt und Grundsaltungen der Leistungselektronik behandelt. Durch den Bezug zu praxisnahen Anwendungsbeispielen der Energietechnik wird der Schaltungsaufbau vertieft und der Systemgedanke hervorgehoben.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aufbau, Funktion und Eigenschaften moderner Leistungshalbleiter in der Energieversorgung und Hochspannungstechnik</li><li>- Nichtkommutierende, netz- und selbstgeführte Stromrichterschaltungen</li><li>- Einsatz von Leistungselektronik zur Steuerung elektrischer Maschinen</li><li>- Praxisnahe Anwendungen:<ul style="list-style-type: none"><li>- Drehzahlsteuerung von Drehstrommotoren mittels Frequenzumrichter</li><li>- Elektronische Drehzahlsteuerung von Gleichstrommotoren</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                                  |                 |                                    |                                       |                         |                            |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <p>- Blindleistungskompensationsanlagen und Hochspannungsgleichstromübertragung (FACTS)</p> <p>Praktikum:</p> <p>Versuch 1: Betrieb der Synchronmaschine<br/>Leerlaufkennlinie, Wirkleistungsabgabe und -aufnahme, Phasenschieberbetrieb<br/>Messungen: Spannung, Strom, Drehzahl, Wirk- und Blindleistung</p> <p>Versuch 2: Steuerung des Gleichstrommotor über einen Gleichstromsteller<br/>Batteriegespeicher Gleichstromsteller mit Gleichstrommaschine.<br/>Messungen: Spannung, Strom, Drehzahl, Steuerkennlinien, Motor- und Generatorbetrieb</p> <p>Versuch 3: Frequenzumrichterbetrieb der Asynchronmaschine<br/>Pulsweitenmodulierter U-Umrichter mit Asynchronmaschine.<br/>Messungen: Spannung, Strom, Kennlinien, Leistungsfaktor, Wirkungsgrad, Oberschwingungen am Ein- und am Ausgang des Umrichters</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>4</b>  | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>In der Vorlesung wird das theoretische Fachwissen dargestellt und erläutert. Anhand von vorgestellten Bauelementen wird deren Aufbau und Funktionalität gemeinsam erarbeitet. Die Grundsaltungen werden präsentiert und Ihre Funktion erklärt. Die Steuerung elektrischen Antriebe mittels Stromrichter oder Frequenzumrichter wird an Beispielen erarbeitet. Die Dimensionierung der Schaltungen in Übungen an praxisorientierten Aufgaben angewandt und weiter vertieft. Begleitend steht allen Studierenden ein Vorlesungsskript zur Verfügung.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Die in der Vorlesung vermittelte Theorie wird durch praktische Versuche vertieft und ergänzt. Die einzelnen Versuche sind in speziellen Anleitungen ausführlich beschrieben. Es wird erwartet, dass der/die Studierende sich auf den Praktikumsversuch vorbereitet d.h. ihm/ihr die Aufgabenstellung vertraut ist und er/sie die zugrunde liegende Theorie beherrscht. Die Versuche werden unter fachlicher Aufsicht im Team selbstständig durchgeführt und in einer gemeinsamen Ausarbeitung dokumentiert und diskutiert.</p> |
| <b>5</b>  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal gelten die Voraussetzungen der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>6</b>  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur<br/>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>7</b>  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein<br/>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>8</b>  | <p><b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>BA Elektrotechnik</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>9</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>3,08%</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>10</b> | <p><b>Modulbeauftragte/r</b></p> <p>Prof. Dr. Bernd Runge</p> <p><b>Lehrende/r</b></p> <p>Prof. Dr. Bernd Runge</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## **11 Literatur**

Felderhoff, Rainer; Busch, Udo: Leistungselektronik  
Michel, Manfred: Leistungselektronik  
Specovius, Joachim: Grundkurs Leistungselektronik  
Schröder, D. Elektrische Antriebe – Band 4: Leistungselektronische Schaltungen, Felderhoff, R. Leistungselektronik  
Probst, Uwe: Leistungselektronik für Bachelors  
Brosch, P. F. Moderne Stromrichterantriebe  
Versuchsanleitungen Fachpraktikum Leistungselektronik und Antriebe  
Vorlesungsskript Leistungselektronik und Antriebe

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  |                   |                 |                                    |                             |                  |                    |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------|--------------------|-----|
| 325240                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  | Energiewirtschaft |                 |                                    |                             |                  |                    |     |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  | Dauer             | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                             | Art des Moduls   | ECTS               |     |
| deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                  | 1 Semester        | 5               | Findet nur im Wintersemester statt |                             | Pflichtfach      | 6                  |     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Veranstaltungen                                  |                   |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>Größen | Workload         |                    | SWS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |                   |                 |                                    |                             | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |                   |                 |                                    |                             | 60h              | 120h               | 4   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Energiewirtschaft Praktikum                      |                   |                 | Praktikum                          |                             |                  |                    | 1   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Energiewirtschaft                                |                   |                 | Vorlesung                          |                             |                  |                    | 2   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Energiewirtschaft                                |                   |                 | Übung                              |                             |                  |                    | 1   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen |                   |                 |                                    |                             |                  |                    |     |
| <p>Die Hörer sollen die energetischen, wirtschaftlichen, juristischen und regulatorischen Vorgaben/Rahmenbedingungen des Energiemarktes sowie die energiewirtschaftlichen Zusammenhänge insb. auch der Energiewende kennen. Sie sollen Investitionen im Energiebereich wirtschaftlich bewerten können und die Rahmenbedingungen des Energiemarktes zuordnen und für Investitionsentscheidungen nutzen können. Ferner in der Lage sein, energiewirtschaftliche Fragestellungen, wie z.B. Einzelaspekte der Energiewende, sich eigenständig zu erarbeiten und zu bewerten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                  |                   |                 |                                    |                             |                  |                    |     |
| <p>Es werden die energiewirtschaftlichen, wirtschaftlichen, juristischen und regulatorischen Aspekte des Energiemarktes betrachtet. Dabei wird speziell der deutsche Ordnungsrahmen betrachtet, der dann zusätzlich in einen globalen bzw. europäischen Kontext gestellt wird. Die Hörer sollen deren Abhängigkeiten und die zugehörigen Marktmechanismen durchschauen und zuordnen können. Es wird der Umbruch der europäischen Stromwirtschaft von der monopolistischen Versorgung zum freien Wettbewerb aufgezeigt, so dass die Hörer die Aufgabenbereiche Stromproduktion, Netzbetrieb und Energiehandel verstehen und in den regulatorischen Rahmen des aktuellen Energierechts setzen können. Sie können Barwertanalysen für Netz- und Kraftwerksprojekte durchführen und quantitative Netzkennzahlen z.B. für die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit berechnen und bewerten. Die Hörer sollen darüber hinaus die aus dem Energiehandel resultierenden Aufgaben für den Netzbetrieb und deren Umsetzung kennenlernen und diskutieren können.</p> |                                                  |                   |                 |                                    |                             |                  |                    |     |
| <p>Praktikum:</p> <p>Die Studierenden sollen die in der Vorlesung Energiewirtschaft erworbenen Kenntnisse anwenden und zur Bearbeitung von aktuellen Fragestellungen der Energiewirtschaft einsetzen. Hierbei sollen die Themen Bewertung von Energieumwandlungsanlagen(formen), Berechnung von Stromgestehungskosten, regulatorische Rahmenbedingungen und Vermarktungsoptionen selbstständig erarbeiten und dokumentiert werden. Das Praktikum ist in seiner Form aufbauend und verwendet die Ergebnisse des vorherigen Versuches in den nachfolgenden, so dass ein gesamtenergiewirtschaftlicher Zusammenhang erstellt wird.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |                   |                 |                                    |                             |                  |                    |     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Inhalte                                          |                   |                 |                                    |                             |                  |                    |     |
| <p>Es werden die grundlegenden, konkurrierenden Anforderungen an netzgebundene Energien, wie Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit, Markt und Wettbewerb, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit, Umwelt- und Ressourcenschonung thematisiert. Zentraler Inhalt ist die wirtschaftliche, juristische und regulatorische Bewertung von Investitionen im Energiebereich. Dazu werden die Bewertungsmethoden sowie die Rahmenbedingungen und Handelsmechanismen des Energiemarktes und des Netzzugangs vorgestellt. Es werden die grundlegenden Zusammenhänge der Rationellen Energieanwendung vermittelt und besprochen. Dabei werden innovative Komponenten zur Energiewandlung dargestellt und die Umwandlungskette von der Primärenergie bis zur Anwendungsenergie wirtschaftlich und umwelttechnisch bewertet.</p>                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |                   |                 |                                    |                             |                  |                    |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit (Qualitätskriterien, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit, probabilistische Berechnungsmodelle, Netzkennwerte);</li> <li>- Wirtschaftlichkeitsberechnung (Investitionsrechnung, Wirtschaftliche Energieerzeugung);</li> <li>- Liberalisierung der Energiemärkte (Markttöffnung und EU-Richtlinien, Verbändevereinbarungen, Preisfindungsprinzipien für die Netznutzung, Bilanzkreise, Börsenhandel);</li> <li>- Energiewirtschaftsgesetz und Regulierung (EnWG, Anreizregulierung, Verordnungen, EEG);</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 1:<br/>Bewertung von Energieumwandlungsanlagen(formen)</li> <li>- Versuch 2:<br/>Berechnung von Stromgestehungskosten</li> <li>- Versuch 3:<br/>Anwendung der regulatorischen Rahmenbedingungen und Erstellung von Vermarktungsoptionen</li> </ul> |
| <b>4</b>  | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Das theoretische Fach- und Methodenwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an praxisnahen Beispielen angewendet und vertieft.</p> <p>Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p> <p>Praktikum:<br/>Die Versuche werden in Formen von Cases in Gruppen durchgeführt. Eine Einführung und die Besprechung des Cases verfolgt im Rahmen des Praktikums.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>5</b>  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>6</b>  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur<br/>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>7</b>  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein<br/>Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>8</b>  | <p><b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>BA Elektrotechnik</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>9</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>3,08%</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>10</b> | <p><b>Modulbeauftragte/r</b></p> <p>Prof. Dr. Michael Berger</p> <p><b>Lehrende/r</b></p> <p>Prof. Dr. Michael Berger</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>11</b> | <p><b>Literatur</b></p> <p>Berger. 2022. Skriptfolien. FH Dortmund<br/>Bundesnetzagentur. 2022. Monitoringbericht 2021. Berlin.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

BNetzA. 2014. Leitfaden zum EEG-Einspeisemanagement - Abschalttrangsfolge, Berechnung von Entschädigungszahlungen und Auswirkungen auf die Netzentgelte. Berlin.

Crastan, V. 2009. Elektrische Energieversorgung 2. Berlin: Springer-Verlag.

Crastan, V. 2007. Elektrische Energieversorgung 1. Berlin: Springer-Verlag.

Dehmel, F. 2009. Anreizregulierung von Stromübertragungsnetze. Eine Systemanalyse in Bezug auf ausgewählte Renditeeffekte. Eichstätt-Ingolstadt: KU.opus.

EEG. 2022. Erneuerbare-Energien-Gesetz.

Erdmann, G. und Zweifel, P. 2008. Energieökonomik Theorie und Anwendungen. Berlin: Springer Verlag.

Felderer, B. und Homburg, S. 2003. Makroökonomik und neue Makroökonomik. Berlin: Springer Verlag.

Kamper, A. 2009. Dezentrales Lastmanagement zum Ausgleich kurzfristiger Abweichungen im Stromnetz. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing.

Koenig, C., Kühling, J. und Rasbach, W. 2013. Energierecht. Baden-Baden: Nomos Verlag.

Ströbele, W. 1987. Rohstoffökonomie. München: Franz Vahlen.

Ströbele, W., Pfaffenberger, W. und Heuterkes, M. 2013. Energiewirtschaft. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                |                        |                            |      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------|------|
| 329820  | Betriebliche Praxis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                |                        |                            |      |
| Sprache | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Studiensemester   | Häufigkeit des Angebots        | Art des Moduls         |                            | ECTS |
| deutsch | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6/7               | Findet in jedem Semester statt | Pflichtfach            |                            | 10   |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Veranstaltungsart | geplante Gruppen-<br>größe     | Workload               |                            | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                | Kontakt-<br>zeit<br>0h | Selbst-<br>studium<br>300h |      |
| -       | Betriebliche Praxis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Projekt           |                                |                        |                            | 6    |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die "Betriebliche Praxis" soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit durch konkrete, praxisorientierte Aufgabenstellung bzw. praktische Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen der Berufspraxis heranführen.<br>Sie soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten durch Bearbeitung einer konkreten Aufgabe anzuwenden und zu reflektieren.                                                 |                   |                                |                        |                            |      |
| 3       | <b>Inhalte</b><br>Die "Betriebliche Praxis" ist eine eigenständige Bearbeitung eines Projektes mit nachweislich konkretem Praxisbezug.<br>Die Beschreibung, Erläuterung und Präsentation der bearbeiteten Lösung sind Bestandteil des Moduls und dienen schon als Vorbereitung auf die Bachelor-Thesis.<br>Die Aufgabenstellung stammt aus einem der im Studiengang vorhandenen Fachgebieten.<br>Bei der Bearbeitung des Projekts werden die Studierenden durch eine Mentorin oder einen Mentor der Hochschule begleitet. |                   |                                |                        |                            |      |
| 4       | <b>Lehrformen</b><br>/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                |                        |                            |      |
| 5       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                                |                        |                            |      |
| 6       | <b>Prüfungsformen</b><br>projektbezogene Arbeit mit Dokumentation und deren Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |                                |                        |                            |      |
| 7       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |                                |                        |                            |      |
| 8       | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                                |                        |                            |      |
| 9       | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>5,13%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                |                        |                            |      |
| 10      | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Martin Kiel<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                |                        |                            |      |

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
|           | der Fachhochschule Dortmund |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>/       |

| Nummer                    |                                                                                                                                                        |                             |                                                                  |                                          |                                             |                                          |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|
| 34611                     | Grundlagen der Finite Elemente Methode                                                                                                                 |                             |                                                                  |                                          |                                             |                                          |
| <b>Sprache</b><br>deutsch | <b>Dauer</b>                                                                                                                                           | <b>Studiensemester</b><br>5 | <b>Häufigkeit des Angebots</b><br>Findet in jedem Semester statt | <b>Art des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach | <b>ECTS</b><br>3                            |                                          |
| <b>1</b>                  | <b>Veranstaltungen</b>                                                                                                                                 |                             | <b>Veranstaltungsart</b>                                         | <b>geplante Gruppen-<br/>größe</b>       | <b>Workload</b><br><b>Kontakt-<br/>zeit</b> | <b>SWS</b><br><b>Selbst-<br/>studium</b> |
| -                         | Grundlagen der Finite Elemente Methode                                                                                                                 |                             | seminaristische Veranstaltung                                    |                                          |                                             | 3                                        |
|                           |                                                                                                                                                        |                             |                                                                  |                                          |                                             | 3                                        |
| <b>2</b>                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                |                             |                                                                  |                                          |                                             |                                          |
| <b>3</b>                  | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                         |                             |                                                                  |                                          |                                             |                                          |
| <b>4</b>                  | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                      |                             |                                                                  |                                          |                                             |                                          |
| <b>5</b>                  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                        |                             |                                                                  |                                          |                                             |                                          |
| <b>6</b>                  | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                  |                             |                                                                  |                                          |                                             |                                          |
| <b>7</b>                  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>                                                                                               |                             |                                                                  |                                          |                                             |                                          |
| <b>8</b>                  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>                                                                                            |                             |                                                                  |                                          |                                             |                                          |
| <b>9</b>                  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>                                                                                                            |                             |                                                                  |                                          |                                             |                                          |
| <b>10</b>                 | <b>Modulbeauftragte/r</b>                                                                                                                              |                             |                                                                  |                                          |                                             |                                          |
|                           | <b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund |                             |                                                                  |                                          |                                             |                                          |
| <b>11</b>                 | <b>Literatur</b>                                                                                                                                       |                             |                                                                  |                                          |                                             |                                          |

| Nummer                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 34612                      | Modellbasierte Methoden der Fehlerdiagnose                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>Sprache</b><br>englisch | <b>Dauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Studiensemester</b><br>5 | <b>Häufigkeit des Angebots</b><br>Findet nur im Wintersemester statt | <b>Art des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach | <b>ECTS</b><br>3                                   |                                                 |
| <b>1</b>                   | <b>Veranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             | <b>Veranstaltungsart</b>                                             | <b>geplante Gruppen-<br/>größe</b>       | <b>Workload</b><br><b>Kontakt-<br/>zeit</b><br>45h | <b>SWS</b><br><b>Selbst-<br/>studium</b><br>45h |
| -                          | Modellbasierte Methoden der Fehlerdiagnose                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             | seminaristische Veranstaltung                                        |                                          |                                                    | 3                                               |
| <b>2</b>                   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der modellbasierten Fehlerdiagnose und verfügen über Kenntnisse von Definition und Klassifikation der Fehlerdiagnose, ausgewählten modellbasierten Methoden der Fehlerdiagnose und deren Anwendungsbedingungen und Beschränkungen. Sie können für einfache technische Systeme eine passende modellbasierte Methode zur Fehlerdiagnose auswählen und daraus ein Fehlerdiagnosesystem entsprechend entwerfen. Sie beherrschen technische Begriffe hinsichtlich der Fehlerdiagnose in englischer Sprache. |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>3</b>                   | <b>Inhalte</b><br>Basic concepts<br>- Definition and classification of fault diagnosis techniques<br>- Model-based fault detection and diagnosis<br>Description and analysis of technical systems<br>- Modeling<br>- Fault detectability, isolability and identifiability<br>Parity equation and parity space approach<br>Observer-based fault diagnosis<br>- Observer design<br>- Observer bank<br>Fault diagnosis methods considering unknown inputs                                                                                                                                                                  |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>4</b>                   | <b>Lehrformen</b><br>Seminaristische Lehrveranstaltung in englischer Sprache. Ausgewählte praktische Beispiele werden in Gruppen diskutiert, modelliert und rechnergestützt simuliert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>5</b>                   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung<br>Inhaltlich: Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>6</b>                   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur mit semesterbegleitenden Studienleistungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>7</b>                   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>8</b>                   | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |

|           |                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                         |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Yan Liu<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>S.X. Ding: Model-based Fault Diagnosis Techniques, Springer, 2013<br>J. Chen, R.J. Patton: Robust Model-Based Fault Diagnosis for Dynamic Systems, Springer, 1999                        |

| Nummer   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |                                  |                                    |                  |                    |      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| 34619    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Light Technology |                                  |                                    |                  |                    |      |
| Sprache  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Dauer            | Studiensemester                  | Häufigkeit des Angebots            |                  | Art des Moduls     | ECTS |
| englisch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 Semester       | 5,6 oder 7                       | Findet nur im Wintersemester statt |                  | Wahlpflichtfach    | 3    |
| 1        | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  | Veranstaltungsart                | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload         |                    | SWS  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |                                  |                                    | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |      |
| -        | Light Technology                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  | seminaristische<br>Veranstaltung |                                    | 45h              | 45h                | 3    |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 2        | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>- Kenntnis der grundlegenden radiometrischen und photometrischen Grundgrößen.<br>- Kenntnis der Messmethoden der Grundgrößen.<br>- Verständnis der Funktionsweise verschiedener Lichtquellen.<br>- Kenntnis der Anforderungen bei der Innenraumbeleuchtung.<br>- Verständnis des Zusammenhangs zwischen Lichterzeugung und Energieverbrauch.<br>- Anwendung der radio- und photometrischen Größen zur Bewertung von Lichtquellen bezüglich deren Einsatzes innerhalb und außerhalb von Gebäuden.<br>- Fremdsprachenkompetenz (Englisch)                                                                                                                                                                    |                  |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 3        | <b>Inhalte</b><br><br>The lecture light technology introduces the technologies of light production and efficient illumination. First, the underlying fundamentals and relevant physical measures for light are introduced. This is followed by methods for light measurement and detection, including the human eye. The main part of the lecture covers the different mechanisms and technologies of light production. Corresponding sources include: Sun and Daylight, thermal radiators, electric discharge lamps, electroluminescent sources and light emitting diodes (LED). Applications presented are mainly in the area of light sources used in buildings and illumination techniques. Special consideration is given to energy efficient lighting in buildings. |                  |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 4        | <b>Lehrformen</b><br><br>'Die Vorlesung vermittelt die Grundgrößen der Lichttechnik und deren Messmethoden, die Grundlagen der Lichterzeugung sowie Anwendungen in der Beleuchtungstechnik.<br>Im Rahmen der Übungen sollen die Studierenden Aufgaben zur Anwendung der Grundgrößen der Lichttechnik aus den Bereichen der Messtechnik, Lichterzeugung sowie Beleuchtungstechnik möglichst selbstständig lösen und diese in einer gemeinsamen Besprechung präsentieren.<br>Vorlesungen und Übungen werden auf Englisch durchgeführt.                                                                                                                                                                                                                                      |                  |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 5        | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung<br>Inhaltlich: Mathematik (insbesondere Differential- und Integralrechnung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 6        | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur oder mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 7        | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |                                  |                                    |                  |                    |      |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Udo Gieseler<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <u>Studienportal</u> der Fachhochschule Dortmund                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Wyszecki, G.; Stiles, W.S.: Color Science. John Wiley & Sons, New York (2000)<br>Lighting Press International (LPI), PPVMEDIEN, periodical (English/German)<br>Hentschel, H.-J.: Licht und Beleuchtung, Hüthing Verlag, Heidelberg (2002)<br>Gall, D.: Grundlagen der Lichttechnik, Pflaum Verlag München (2007)<br>Schubert, E.F.: Light Emitting Diodes, E-Book, Cambridge University Press (2006)<br>Jacobs, A.: SynthLight Handbook, Low Energy Architecture Research Unit, LEARN,<br>London Metropolitan University (2004),<br><a href="https://www.new-learn.info/packages/synthlight/handbook/index.html">https://www.new-learn.info/packages/synthlight/handbook/index.html</a> |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                                    |                  |                    |      |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| 34622   | Numerische Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                    |                  |                    |      |
| Sprache | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Studiensemester                  | Häufigkeit des Angebots            | Art des Moduls   |                    | ECTS |
| deutsch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5                                | Findet nur im Wintersemester statt | Wahlpflichtfach  |                    | 3    |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Veranstaltungsart                | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload         |                    | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                                    | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |      |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                                    | 45h              | 45h                | 3    |
| -       | Numerische Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | seminaristische<br>Veranstaltung |                                    |                  |                    | 3    |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage<br>- Programme zum numerischen lösen klassischer mathematischer Probleme (Lösen von Gleichungen, Differential-&Integralrechnung, Differenzialgleichungen) zu entwerfen<br>- numerische Interpolationsverfahren anzuwenden<br>- die Performance eines numerischen Algorithmus bezüglich seiner Laufzeit einzuschätzen<br>- die Konvergenz eines numerischen Algorithmus zu analysieren<br>- Vor- und Nachteile von Machine-Learning Verfahren darzustellen<br>- Anwendungsgebiete von Monte-Carlo-Verfahren zu erkennen |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 3       | <b>Inhalte</b><br>- Grundlagen Computer, Algorithmen & Diskretisierung<br>- Numerisches lösen von Gleichungen mit einer Variablen<br>- Interpolation<br>- Numerische Differential & Integralrechnung<br>- Numerisches lösen von Differentialgleichungen<br>- Numerisches lösen von Gleichungssystemen<br>- Approximationstheorie<br>- Zufallszahlen & Monte Carlo Simulationen<br>- Künstliche Intelligenz & Machine Learning<br>Alle Themen werden nach Möglichkeit in den Kontext der Elektrotechnik gesetzt.                                                                                                                                             |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 4       | <b>Lehrformen</b><br>Die Veranstaltung ist als seminaristischer Unterricht angelegt, hat jedoch auch Vorlesungs- und Übungsanteile. In der Vorlesung werden die fachlichen Konzepte und Inhalte vermittelt.<br>An Rechen- und Programmieraufgaben werden die numerischen Verfahren praktisch eingesetzt und die Studierenden in die Lage versetzt, selbstständig numerische Lösungen für praxisnahe Anwendungen zu entwerfen.<br>Im selbststudium werden Aufgaben bearbeitet und der Stoff verinnerlicht.<br>In den gemeinsamen Übungsstunden werden die Lösungen vorgestellt und diskutiert.                                                               |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 5       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 6       | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur oder mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                    |                  |                    |      |

|           |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                             |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                         |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                                                     |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. rer. nat. Johannes Neidhart<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund         |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>-Faires, Burden: Numerische Methoden, Spektrum Lehrbuch<br>-Zurmühl: Praktische Mathematik, Springer<br>-Huckle, Schneider: Numerische Methoden, Springer<br>-Gerlach: Computerphysik, Springer (Einführungskapitel) |

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------|--------------------|-----|
| 348155                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  | Kraftwerksanlagen |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| Sprache                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  | Dauer             | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                                       | Art des Moduls   | ECTS               |     |
| deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  | 1 Semester        | 5,6 oder 7      | Findet nur im Sommersemester statt |                                       | Wahlpflichtfach  | 3                  |     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Veranstaltungen                                  |                   |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>Größen-<br>größe | Workload         |                    | SWS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  |                   |                 |                                    |                                       | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  |                   |                 |                                    |                                       | 45h              | 45h                | 3   |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kraftwerksanlagen                                |                   |                 | seminaristische<br>Veranstaltung   |                                       |                  |                    | 3   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| <p>Das Gebiet der Kraftwerksanlagen wird von den Grundlagen der Energieversorgung, über die technischen und politischen Randbedingungen bis zu den herkömmlichen und neuen Technologien zur Stromerzeugung und -speicherung umfassend behandelt. Die Hörer sollen damit in die Lage versetzt werden, das System der Energieversorgung von der Erzeugung bis zur Vermarktung des Produkts Strom zu verstehen und zukünftige Trends zu erkennen. Die Hörer kennen die Entwicklung von der fossil zu einer von regenerativen Quellen geprägten Stromerzeugung, die Vor- und Nachteile herkömmlicher und regenerativer Technologien und die damit verbundenen Herausforderungen an Netze und Speicher. Neben den Technologien kennen die Hörer die Grundlagen der Entwicklung, der Planung, der wirtschaftlichen Bewertung, dem Bau und der Inbetriebnahme sowie den Betrieb von Stromerzeugungsanlagen. Damit können die Hörer verschiedene Kraftwerksprojekte analysieren, bewerten und realisieren.</p> |                                                  |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Inhalte                                          |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| <p>Grundlagen der Energieversorgung - Begriffe und Einheiten, Politik und Recht in D und Europa;<br/>Energieträger - Vorkommen, Eigenschaften und Nutzung in D, EU, Welt;<br/>Elektrischer Strom - Produkt, Markt und Preise;<br/>Struktur der Stromversorgung - Netze und Netznutzung;<br/>Kraftwerke - Energiewandlung, Technologien, Kosten und Wirtschaftlichkeit Entwicklung - Kohle, Kernkraft, Gas, GuD, KWK, Industrie-Kraftwerke;<br/>Förderung und Perspektiven Erneuerbare Energien - Wind, Wasser, Biomasse, Sonne, Meer;<br/>Speicher - Wasser, Batterien, Wasserstoff, Gas, "Norwegen", Power-to-X,<br/>Betrieb und Instandhaltung, Digitalisierung in der Kraftwerkstechnik<br/>Versorgungssicherheit / „Energiewende“ - Kraftwerkseinsatz, Kostenstrukturen, Angebot und Nachfrage<br/>Stromerzeugungsprojekte / Kraftwerksbau - von der Idee bis zur Inbetriebnahme - Ermittlung und Bewertung der Wirtschaftlichkeit</p>                                                             |                                                  |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Lehrformen                                       |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| <p>Das Fachwissen wird in Vorlesungen präsentiert und vertieft. Seminaristische Elemente wie Videos, Praxisbeispiele und Diskussionen aktueller Entwicklungen tragen zum Verständnis und Lebendigkeit bei. Anhand von Handrechenbeispielen werden die vermittelten Kenntnisse angewendet. Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Teilnahmevoraussetzungen                         |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prüfungsformen                                   |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |
| <p>Klausur oder mündl. Prüfung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |                   |                 |                                    |                                       |                  |                    |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                      |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft                                                                                                                                                            |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>wird im studiengangsspezifischen Handbuch berechnet                                                                                                                                                                |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Martin Kiel<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund                                                  |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Diekmann, Rosenthaler: Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung<br>VDI: Kraftwerkstechnik: zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen<br>Funke: Skript zur Vorlesung Kraftwerksanlagen |

| Nummer                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 348157                    | Infrastruktursysteme der Energieversorgung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>Sprache</b><br>deutsch | <b>Dauer</b><br>1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Studiensemester</b><br>5,6 oder 7 | <b>Häufigkeit des Angebots</b><br>Findet nur im Sommersemester statt |                                    | <b>Art des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach           | <b>ECTS</b><br>3                                |
| <b>1</b>                  | <b>Veranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      | <b>Veranstaltungsart</b>                                             | <b>geplante Gruppen-<br/>größe</b> | <b>Workload</b><br><b>Kontakt-<br/>zeit</b><br>45h | <b>SWS</b><br><b>Selbst-<br/>studium</b><br>45h |
| -                         | Infrastruktursysteme der Energieversorgung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      | seminaristische Veranstaltung                                        |                                    |                                                    | 3                                               |
| <b>2</b>                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Entwicklung in der Energieverteilung gestaltet sich durch die fortschreitende Energiewende und den Übergang in das Zeitalter der Digitalisierung.<br>Diese Transformationsprozesse ergeben Anpassungen und Optimierung im elektrischen Versorgungsnetz durch Veränderungen in der Erzeuger- und Verbraucherstruktur, sowohl in der Netzplanung als auch im Netzbetrieb.<br>Hierzu benötigt es innovativer Lösungen, die sich auf Basis der Integration regenerativer Energiequellen in die bestehende Versorgungssysteme sowie der zunehmenden Nutzung der Elektromobilität ergeben.<br>Die damit verbundene Optimierung von Instandhaltungsprozessen bei Anlagenbetreibern bedarf einer Strategieentwicklung und Optimierung operativer Prozessabläufe im Bereich des Asset Managements (gemäß ISO 5500X) bei Anlagenbetreibern.<br>Die Studierenden erlernen in diesem Modul die grundlegenden Fragestellungen im Bereich der Netzplanung unter den Rahmenbedingungen der digitalen Transformation und der Einbindung von erneuerbaren Energiequellen, sowie der Elektromobilität.<br>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden notwendige Anpassungen im Bereich der Netzstruktur und in den Prozessen zur zugehöriger Netzplanung,<br>Sie können dieses Wissen für notwendige Anpassungen im Bereich der Netzstruktur und den Prozessen der Netzplanung anwenden. |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>3</b>                  | <b>Inhalte</b><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzintegration dezentraler Erzeuger</li> <li>- Grundlagen der Netzplanung</li> <li>- Grundlagen zur Ladeinfrastruktur von Elektromobilität aus Netzplanersicht</li> <li>- Prozessabläufe im Assetmanagement nach ISO 5500X</li> <li>- Instandhaltungsprozesse von verschiedenen Netzbetriebsmitteln</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>4</b>                  | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminaristischer Unterricht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>5</b>                  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>6</b>                  | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |

|           |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                     |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                             |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Martin Kiel<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>/                                                                                                                                                                                            |

| Nummer                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 348159                    | Netzstrategien und innovative Netzbetriebsmittel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>Sprache</b><br>deutsch | <b>Dauer</b><br>1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Studiensemester</b><br>5,6 oder 7 | <b>Häufigkeit des Angebots</b><br>Findet nur im Wintersemester statt |                                    | <b>Art des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach           | <b>ECTS</b><br>3                                |
| <b>1</b>                  | <b>Veranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      | <b>Veranstaltungsart</b>                                             | <b>geplante Gruppen-<br/>größe</b> | <b>Workload</b><br><b>Kontakt-<br/>zeit</b><br>45h | <b>SWS</b><br><b>Selbst-<br/>studium</b><br>45h |
| -                         | Netzstrategien und innovative Netzbetriebsmittel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      | seminaristische Veranstaltung                                        |                                    |                                                    | 3                                               |
| <b>2</b>                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Das Lehrgebiet beschäftigt sich mit der zukünftigen Ausrichtung der Stromnetze im Rahmen der Energiewende. Es werden die neue Anforderungen, insbesondere die Herausforderungen bei der Umsetzung der Energiewende aus Netzsicht, an die Netze thematisiert und Netzstrategien, sowie die neue Rolle der Netzbetreiber zur Erfüllung aufgezeigt. Neue Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie der Einsatz innovativer Komponenten im Netzbereich und smarter Haushaltstechnik werden dem Hörer vorgestellt und anhand von Praxisbeispielen vermittelt. Der Hörer vertieft das Wissen durch die Vermittlung der Grundlagen zum Aufbau der Konzepte und Komponenten, der Betriebsweise und lernt die Vor- und Nachteile beim Netzeinsatz kennen. Auch auf neue Planungs- und Betriebskonzepte zur Netzbewirtschaftung sowie innovative Werkzeuge zur Netzplanung wird eingegangen. |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>3</b>                  | <b>Inhalte</b><br><br>Herausforderungen bei der Umsetzung der Energiewende im Netzbereich<br>Netzplanung / Neuartige Planungsansätze und Betriebskonzepte / Umsetzung der Digitalisierung in den Netzen<br>Intelligente Zähl- und Messsysteme, Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik im Netzbereich, Smarte Haushaltstechnik (Smart home)<br>Spannungsregler (rONT, Weitbereichsregelung, elektronische Regler)<br>Intelligente Ortsnetzstationen, Ladesäulen für E-Fahrzeuge, steuerbare Netzschalter<br>Speichersysteme (Hausspeicher, Netzspeicher, Power to gas, ...)<br>Supraleiter, Wetterbedingte Freileitungsauslastung, Hochtemperaturleiterseil<br>Intelligente Energienetze (Hoch-, Mittel- und Niederspannung)<br>Netzstrategien<br>Zukünftige Rolle der Netzbetreiber                                                                                                                                                  |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>4</b>                  | <b>Lehrformen</b><br><br>Das Fachwissen wird in Form von Vorlesungen präsentiert und anhand von Praxisbeispielen werden die theoretischen Grundlagen der Konzepte und neuartigen Komponenten vertieft. Beispiele für den Einsatz dieser neuen Konzepte und Technologien im Netzbereich werden aufgezeigt und anschließend von den Studierenden analysiert und bewertet.<br>Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus gibt es Filmmaterial zur Vertiefung der jeweiligen Inhalte sowie diverse Fachartikel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>5</b>                  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>6</b>                  | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur oder mündl. Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Martin Kiel<br><br><b>Lehrende/r</b><br>Stefan Willing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Bernd Michael Buchholz, Zbigniew Antoni Styczynski: Smart Grids: Grundlagen und Technologien;<br>Mathias Uslar, Michael Specht, Christian Dänekas, Jörn Trefke, Sebastian Rohjans, José M. González,<br>Christine Rosinger, Robert Bleiker: Standardization in Smart Grids: Introduction to IT-Related Methodo-<br>logies, Architectures and Standards<br>Sternier, Michael, Stadler, Ingo: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration<br>Wolfgang Schellong: Analyse und Optimierung von Energieverbundsystemen<br>Stefan Willing: Skript zur Vorlesung Netzstrategien und Innovative Betriebsmittel<br>Diverse Fachartikel |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------|-----|
| 348160  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Innovative Isoliersysteme |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| Sprache |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Dauer                     | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                            | Art des Moduls   | ECTS               |     |
| deutsch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                           | 5               | Findet nur im Sommersemester statt |                            | Wahlpflichtfach  | 3                  |     |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>Größe | Workload         |                    | SWS |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |                 |                                    |                            | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |     |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |                 |                                    |                            | 45h              | 45h                | 3   |
| -       | Innovative Isoliersysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                 | seminaristische<br>Veranstaltung   |                            |                  |                    | 3   |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden kennen die Eigenschaften und Auswahlbedingungen grundlegender Hochspannungs-isolierwerkstoffe und können dieses beschreiben.<br>Sie kennen grundlegende Beanspruchungsarten von Isolieranordnungen und können dieses charakterisieren. Die Studierenden kennen die charakteristischen Versagensmechanismen von Hochspannungs-isoliersystemen und können daraus Belastungsgrenzen aufzeigen. Basierden darauf können die Studierenden innovative Lösungsansätze vorschlagen, um die charakteristischen Eigenschaften von Isolierwerkstoffen zu optimieren.<br>Die Studierenden können anwendungsfallbezogene Prüfungen vorschlagen, um Isolierwerkstoffe hinsichtlich ihrer charakteristischen Eigenschaften zu qualifizieren und Isolieranordnungen bei Abnahmen und während des Betriebes zu prüfen und zu überwachen. |                           |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| 3       | <b>Inhalte</b><br><br>Technische Beanspruchungen von Isoliersystemen und beanspruchungsgerechte Auslegung<br>Isolierstoffe - Einstoffdielektrika<br>Isolierstoffsystem - Mehrstoffdielektrika<br>Bewertung von Isolierstoffen und Isolierstoffsystemen<br>Grenzflächen und Feldsteuerungen<br>Herstellung von Isoliesystemen und QS-Maßnahmen<br>Betriebsmittelbeispiel: Isoliersysteme rotierender elektrischer Maschinen<br>Betriebsmittelbeipsiel: Nanopartikulär gefülltes Epoxydharzsystem<br>Innovative selbstheilende Isoliermaterialien<br>Betriebsmittelbeispiel: Kabelisolierung<br>Betriebsmittelbeispiel: HGÜ-Stützer bei Mischbeanspruchung<br>Überwachung und Diagnose von Isoliersystemen                                                                                                                                                                                                |                           |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| 4       | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminaristische Vorlesung<br>Übung<br>Seminarvortrag (optional)<br>1-2 Exkursionen (optinal & nach Abstimmung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| 5       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| 6       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur oder mündliche Prüfung bei weniger als 10 angemeldeten Teilnehmern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           |                 |                                    |                            |                  |                    |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Ein Teil Prüfungsleistung kann nach Absprache vorab im Rahmen von vorlesungsbezogenen Seminarvorträgen erworben werden.                                                                                            |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                       |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                  |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                               |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Stefan Kempen<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>S. Kempen: Unterlagen zur Vorlesung<br>A. Küchler: Hochspannungstechnik                                                                                                                        |

| Nummer                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 348257                    | Automatisierung ereignisdiskreter Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>Sprache</b><br>deutsch | <b>Dauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Studiensemester</b><br>5 | <b>Häufigkeit des Angebots</b><br>Findet nur im Sommersemester statt |                                    | <b>Art des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach           | <b>ECTS</b><br>3                                |
| <b>1</b>                  | <b>Veranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             | <b>Veranstaltungsart</b>                                             | <b>geplante Gruppen-<br/>größe</b> | <b>Workload</b><br><b>Kontakt-<br/>zeit</b><br>45h | <b>SWS</b><br><b>Selbst-<br/>studium</b><br>45h |
| -                         | Automatisierung ereignisdiskreter Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             | seminaristische Veranstaltung                                        |                                    |                                                    | 3                                               |
| <b>2</b>                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse von Modellbildungsansätzen für ereignisdiskrete Systeme, z. B. endliche Automaten und Petri-Netze, und können damit einfache technische ereignisdiskrete Systeme modellieren, analysieren und diagnostizieren. |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>3</b>                  | <b>Inhalte</b><br>Beschreibung ereignisdiskreter Systeme<br>- Automaten<br>- Petrinetze<br>Verhalten ereignisdiskreter Systeme<br>- Verhalten von Automaten<br>- Verhalten der Petrinetze<br>Steuerungsentwurf ereignisdiskreter Systeme                                                                            |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>4</b>                  | <b>Lehrformen</b><br>Seminaristische Lehrveranstaltung. Ausgewählte praktische Beispiele werden in Gruppen diskutiert, modelliert und rechnergestützt simuliert.                                                                                                                                                    |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>5</b>                  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung<br>Inhaltlich: Regelungstechnik, SPS-Technik                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>6</b>                  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur mit semesterbegleitenden Studienleistungen                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>7</b>                  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>8</b>                  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>9</b>                  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>10</b>                 | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Yan Liu                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |

|           |                                                                                                                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Jan Lunze: Automatisierungstechnik, De Gruyter, 2016                                                                               |

| Nummer                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 348334                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Embedded Systems            |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>Sprache</b><br>deutsch | <b>Dauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Studiensemester</b><br>5 | <b>Häufigkeit des Angebots</b><br>Findet nur im Wintersemester statt |                                    | <b>Art des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach           | <b>ECTS</b><br>3                                |
| <b>1</b>                  | <b>Veranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             | <b>Veranstaltungsart</b>                                             | <b>geplante Gruppen-<br/>größe</b> | <b>Workload</b><br><b>Kontakt-<br/>zeit</b><br>45h | <b>SWS</b><br><b>Selbst-<br/>studium</b><br>45h |
| -                         | Embedded Systems                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             | seminaristische<br>Veranstaltung                                     |                                    |                                                    | 3                                               |
| <b>2</b>                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden lernen in diesem Modul ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme zu vertiefen. Neben Hardwarekenntnissen von Prozesseinheiten wie Field Programmable Gate Arrays, Mikrocontrollern oder Systems-on-Chip wird insbesondere der Umgang mit zugehörigen Entwicklungsumgebungen anhand von Projektarbeiten und praktischen Übungen unter fachlicher und methodischer Anleitung gelernt. Die Studierenden erhalten dabei einen tiefen Einblick in modernste Entwurfsmethoden des Hardware- und Softwareentwurfs und einen gesamtheitlichen Überblick über die Realisierung von eingebetteten Systemen. Die Projektarbeiten orientieren sich an praxisrelevanten Aufgabenstellungen beispielsweise aus der Robotik. Sie lernen die Funktionsweise und den praktischen Einsatz unterschiedlicher digitaler und analoger Peripheriekomponenten (z. B. Time-of-Flight Sensoren, Global Positioning Systems, interale Messeinheiten). Außerdem lernen sie die Anbindung der Peripheriekomponenten an Prozesseinheiten mittels unterschiedlicher digitaler Schnittstellen wie Serial-Peripheral-Interface, Inter-Integrated-Circuit oder Universal Asynchronous Receiver Transmitter Schnittstellen. In den Projektarbeiten wird zudem die Kreativität, die eigenständige Problemlösungskompetenz und die Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden gefördert. |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>3</b>                  | <b>Inhalte</b><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen von eingebetteten Systemen und Cyber-Physical Systems</li> <li>- Architektur von praxisrelevanten Prozesseinheiten (z. B. Systems-on-Chip, Field-Programmable-Gate-Arrays)</li> <li>- Digitale/analoge Baugruppen der Sensorik und Aktorik (z. B. Time-of-Flight, Global Positioning System)</li> <li>- Bussysteme/Schnittstellen und deren Anwendung zur Verknüpfung digitaler Baugruppen</li> <li>- Grundkenntnisse des Hardware Software Codesigns</li> <li>- Entwurf und Programmierung von Sensor und Aktorsystemen zur Lösung eines technischen Problems</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>4</b>                  | <b>Lehrformen</b><br><br>In den Vorlesungen werden fachliche Inhalte vorgestellt, die in Übungen durch zu lösende Problemstellungen verfestigt werden. Im Praktikum wird die Umsetzung der Methoden an Hand kleiner technischer Problemstellungen und mit Hilfe von Industriewerkzeugen eingeübt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>5</b>                  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung<br>Inhaltlich: Mikrokontrollertechnik, Grundlagen der Programmierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>6</b>                  | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Referat oder mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |

|           |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                  |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                                                          |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Jens Rettkowski<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund                          |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Zynq Book<br>Lee, Seshia: "Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach", MIT Press, 2017<br>Marwedel: "Eingebettete Systeme - Grundlagen eingebetteter Systeme in Cyber-Physikalischen Systemen", Springer, 2021 |

| Nummer             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----|
| 348337             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Gebäudesimulation   |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| Sprache<br>deutsch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Dauer<br>1 Semester | Studiensemester<br>4 | Häufigkeit des Angebots<br>Findet nur im Sommersemester statt |                            | Art des Moduls<br>Wahlpflichtfach | ECTS<br>3                 |     |
| 1                  | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                      | Veranstaltungsart<br><br>seminaristische Veranstaltung        | geplante Gruppen-<br>größe | Workload                          |                           | SWS |
| -                  | Gebäudesimulation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |                      |                                                               |                            | Kontakt-<br>zeit<br>45h           | Selbst-<br>studium<br>45h |     |
| -                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                      |                                                               |                            |                                   | 3                         |     |
| 2                  | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen<br><br>- Kenntnis der Grundbegriffe und Klassifizierungen von Simulationen<br>- Kenntnis der Vorgehensweise bei Simulationsstudien<br>- Überblick über die verschiedenen Typen von Simulationsmethoden und deren Differenzierung<br>- Bewerten der Einsetzbarkeit von Simulationsmethoden für die jeweilige Aufgabenstellung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| 3                  | Inhalte<br><br>Die Vorlesung Gebäudesimulation führt in die Methoden der Simulationstechnik ein. Thematischer Schwerpunkt ist die Untersuchung energierelevanter Fragestellungen am Gebäude. Besonderer Wert wird auf die strukturierte Herangehensweise an Simulationsaufgaben gelegt. Hierzu wird, auf Basis einer Klassifizierung von Simulationsarten, die Vorgehensweise zur Auswahl und Erstellung geeigneter Simulationsmodelle, die Durchführung von Simulationen sowie die Auswertung der Ergebnisse besprochen. Verschiedene Typen von Simulationsmethoden werden vorgestellt. Diese decken insbesondere den Bereich der computergestützten Werkzeuge ab. Dabei werden jeweils Einblicke in die mathematische Modellierung der Simulationswerkzeuge gegeben. Auf die programmiertechnische Umsetzung der Modelle wird jedoch weder in der Vorlesung noch in der Übung eingegangen (Programmierkenntnisse sind daher nicht notwendig). Ziel ist vielmehr, eine strukturierte Vorgehensweise bei der Simulation zu erlernen und unter Kenntnis der Stärken und Schwächen der verschiedenen Instrumente, das jeweils für die konkrete Aufgabenstellung am besten geeignete auszuwählen und dessen Ergebnisse richtig interpretieren zu können. Am Beispiel des Wärmehaushalts von Gebäuden wird die Vorgehensweise sowie die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse im Rahmen von Vorlesung und begleitender Übungen am Rechner vertieft. |                     |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| 4                  | Lehrformen<br><br>Die Vorlesung vermittelt eine Übersicht über Begriffe, Grundlagen und verschiedene Methoden der Gebäudesimulation. In den Übungen werden zunächst diese grundlegenden Begriffe vertieft. Nachfolgend werden, bezogen auf ein Beispielgebäude, Berechnungen des Energiebedarfs mit verschiedenen Methoden durchgeführt und verglichen (analytische Berechnung, statische Simulation, dynamische Simulation).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| 5                  | Teilnahmevoraussetzungen<br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| 6                  | Prüfungsformen<br><br>Klausur oder mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| 7                  | Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten<br><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Udo Gieseler<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <u>Studienportal</u> der Fachhochschule Dortmund                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sauerbier, Thomas : Theorie und Praxis von Simulationssystemen, Vieweg Studium Technik, Braunschweig (1999)</li><li>- Gieseler, U.D.J., Bier, W., Heidt, F.D.: Combined thermal measurement and simulation for the detailed analysis of four occupied low-energy buildings. Proceedings of the 8th Intern. IBPSA Conf., Building Simulation, Eindhoven (2003) vol. 1, pp. 391-398</li><li>- Gieseler, U.D.J; Heidt, F.D.: Bewertung der Energieeffizienz verschiedener Maßnahmen für Gebäude mit sehr geringem Energiebedarf, Forschungsbericht, Fachgebiet Bauphysik und Solarenergie, Universität Siegen, Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart (2005)</li><li>- Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden, Beuth Verlag, Berlin (2018)</li><li>- Baehr, H.D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag, Berlin (2006)</li><li>- Klein, S.A., Duffie, J.A. and Beckman, W.A.: TRNSYS - A Transient Simulation Program, ASHRAE Trans. 82 (1976) pp. 623 ff</li></ul> |

| Nummer   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                    |                  |                    |      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| 32601    | Technisches Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                                    |                  |                    |      |
| Sprache  | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Studiensemester                  | Häufigkeit des Angebots            | Art des Moduls   |                    | ECTS |
| englisch | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5,6 oder 7                       | Findet nur im Wintersemester statt | Wahlpflichtfach  |                    | 3    |
| 1        | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Veranstaltungsart                | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload         |                    | SWS  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                    | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |      |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                    | 45h              | 45h                | 3    |
| -        | Technisches Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | seminaristische<br>Veranstaltung |                                    |                  |                    | 3    |
| 2        | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Herstellung der Kommunikationsfähigkeit in der technischen englischen Sprache.<br>Fähigkeit zum Lesen, Verstehen und Kommunizieren von Bedienungs- und Programmieranleitungen, Technischen Merkblättern, Datenblättern.<br>Die Studierenden können eine Präsentation in englischer Sprache über technische Themen erstellen und durchführen                                                              |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 3        | <b>Inhalte</b><br>Technisches Vokabular der ET / Technical vocabulary of the ET<br>Besonderheiten technischer Literatur (Fachzeitschriften, Fachblätter) / Specific features of technical literature (technical periodicals, technical sheets)<br>Fachübersetzungen deutsch/englisch und englisch/deutsch / Technical translations German / English and English / German<br>Ausarbeiten einer englischsprachigen Präsentation / Working out an English presentation |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 4        | <b>Lehrformen</b><br>Seminaristische Veranstaltung, Präsentationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 5        | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 6        | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur oder mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 7        | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 8        | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 9        | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 10       | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Nick Raabe<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                    |                  |                    |      |

|           |                                                                                                                                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | der Fachhochschule Dortmund                                                                                                             |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Technische Datenblätter, Fachartikel (z. B. IEEE), diverse Lehrbücher "Technical English" / "English for Engineers" |

| Nummer                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 348216                    | Special electrical machines and drives                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>Sprache</b><br>deutsch | <b>Dauer</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Studiensemester</b><br>5 | <b>Häufigkeit des Angebots</b><br>Findet nur im Sommersemester statt | <b>Art des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach | <b>ECTS</b><br>3                                   |                                                 |
| <b>1</b>                  | <b>Veranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             | <b>Veranstaltungsart</b>                                             | <b>geplante Gruppen-<br/>größe</b>       | <b>Workload</b><br><b>Kontakt-<br/>zeit</b><br>45h | <b>SWS</b><br><b>Selbst-<br/>studium</b><br>45h |
| -                         | Special electrical machines and drives                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             | seminaristische<br>Veranstaltung                                     |                                          |                                                    | 3                                               |
| <b>2</b>                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>In der Lehrveranstaltung "Special electrical machines" werden die Studierenden befähigt, ihr in den Grundlagen der elektrischen Maschinen erworbenes Wissen auf ein breites Spektrum von Sondermaschinen anzuwenden.<br><br>Die Studierenden lernen verschiedene Anforderungen kennen, bei denen Standardmaschinen nicht mehr eingesetzt werden können. Sie können zum Einen begründen, wieso dann spezielle Maschinen erforderlich sind und zum Anderen auch, warum die eingesetzten Sondermaschinen genau den Anforderungen gerecht werden. Für jede Maschine werden ihre Konstruktion, Anwendungsgebiete und das Betriebsverhalten erläutert und bewertet. |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>3</b>                  | <b>Inhalte</b><br><br>Synchronreluktanzmotor, Linearmotor, Hermetische Pumpen (Spaltrohrmotor, Magnetkupplung), Unterwassermotor, High-speed-motor, Schrittmotor, High-torque-motor, Explosionsgeschützter Motor, Axialflussmotor, Hocheffizienzmotor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>4</b>                  | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminaristische Veranstaltung, Präsentationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>5</b>                  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>6</b>                  | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>7</b>                  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>8</b>                  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |
| <b>9</b>                  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br><br>1,54%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                      |                                          |                                                    |                                                 |

|           |                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br><br>Prof. Dr. Nick Raabe<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br><br>Fachartikel, Herstellerinformationen                                                                                                                                                        |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------|-----|
| 348217  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Elektronische Steuergeräte |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| Sprache |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Dauer                      | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots            |                            | Art des Moduls   | ECTS               |     |
| deutsch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            | 5               | Findet nur im Sommersemester statt |                            | Wahlpflichtfach  | 3                  |     |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                 | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>größe | Workload         |                    | SWS |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                 |                                    |                            | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |     |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                 |                                    |                            | 45h              | 45h                | 3   |
| -       | Elektronische Steuergeräte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                 | seminaristische<br>Veranstaltung   |                            |                  |                    | 3   |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von elektronischen Steuergeräten vor dem Hintergrund von Steuerungs- und Regelungsaufgaben in einem mechatronischen Gesamtsystem. Sie verstehen die grundlegenden Prinzipien der modellbasierten Entwicklung und des modellbasierten Testens, welche sie in den Zusammenhang der Entwicklung von elektronischen Steuergeräten einordnen können. Sie sind in der Lage, die Software-Tools MATLAB, Simulink und Simscape (MathWorks) zur Modellierung und Simulation von Software-Algorithmen und von elektronischen Komponenten und Systemen der Steuergeräte einzusetzen. Sie sind dabei mit dem Unterschied zwischen mathematischer und komponentenbasierter Modellierung vertraut. Als wesentliches Anwendungsbeispiel können sie ferner die Funktionsweise und Ansteuerung eines Gleichstrommotors beschreiben und können diesen zusammen mit der zugehörigen Ansteuerelektronik mit den obenstehend genannten Tools modellieren und simulieren sowie die entstehenden Simulationsergebnisse analysieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| 3       | <b>Inhalte</b><br><br>Die Vorlesung liefert eine Einführung in die Technologie und Funktionalität elektronischer Steuergeräte anhand von praktischen Beispielen, insbesondere aus der Automobilindustrie. Das elektronische Steuergerät aus Hard- und Software (HW/ SW) wird dabei als Teil eines mechatronischen Gesamtsystems betrachtet:<br><br>- Steuergeräte-HW: Leiterplatte und elektronische Bauelemente (Elektronik)<br>- Steuergeräte-SW: Algorithmen der Steuerungs- und Regelungstechnik (Informatik)<br>- Sensoren und Aktoren, z. B. elektromechanische Komponenten (Mechanik)<br><br>Anhand von praktischen Beispielen aus dem Bereich der Steuerung und Regelung von Gleichstrommotoren steht die Entwicklung von Elektronik und insbesondere von Software-Algorithmen der Steuergeräte im Mittelpunkt. Dabei kommen modellbasierte Methoden zur Entwicklung und zum Testen mit den professionellen Software-Tools MATLAB, Simulink und Simscape (MathWorks) zum Einsatz. Dazu wird eine praktische Einführung in diese Software-Tools gegeben:<br><br>- Möglichkeiten zur Modellierung und Simulation von dynamischen Systemen<br>- Beispiele: RC-Glied, RL-Glied, Gleichstrommotor (Funktionsweise und Ansteuerung)<br><br>Ebenfalls erfolgt eine praxisnahe Einführung in die modellbasierte Software-Entwicklung für eingebettete Systeme:<br><br>- Möglichkeiten zur Modellierung und Simulation von Software-Algorithmen<br>- Möglichkeiten zur Code-Generierung für Mikrocontroller-Entwicklungsboards<br>- Praktische Beispiele zur Steuerung und Regelung von Gleichstrommotoren |                            |                 |                                    |                            |                  |                    |     |
| 4       | <b>Lehrformen</b><br><br>In der Vorlesung werden die Inhalte grundlegend vorgestellt und diskutiert. Die erarbeiteten Zusammenhänge werden anschließend in den Übungen u. a. mit den Software-Tools MATLAB, Simulink und Simscape (MathWorks) an Hand von praktischen Beispielen vertieft.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                 |                                    |                            |                  |                    |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur oder mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Jan Watzlaw<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Reif, K.: Bosch Autoelektrik und Autoelektronik, Vieweg +Teubner, 2011<br>Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: MATLAB – Simulink – Stateflow, De Gruyter, 2021<br>Pietruszka, W. D.; Glöckler, M.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, Springer, 2021<br>Schäuffele, J.; Zurawka, T.: Automotive Software Engineering, Springer, 2016<br>Abel, D.; Bollig, A.: Rapid Control Prototyping, Springer, 2006<br>Online-Dokumentationen und Tool-Hilfen zu diversen Software-Tools der Firma MathWorks (z. B. MATLAB, Simulink, Simscape) |

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |                         |                      |                                                               |                            |                                   |                           |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|
| 348350                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         | Datenanalyse mit Python |                      |                                                               |                            |                                   |                           |              |
| Sprache<br>deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         | Dauer<br>1 Semester     | Studiensemester<br>5 | Häufigkeit des Angebots<br>Findet nur im Wintersemester statt |                            | Art des Moduls<br>Wahlpflichtfach | ECTS<br>3                 |              |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Veranstaltungen         |                         |                      | Veranstaltungsart<br><br>seminaristische Veranstaltung        | geplante Gruppen-<br>größe | Workload                          |                           | SWS<br><br>3 |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Datenanalyse mit Python |                         |                      |                                                               |                            | Kontakt-<br>zeit<br>45h           | Selbst-<br>studium<br>45h |              |
| 2 <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Datenanalyse und sind darüber hinaus in der Lage, diese mit Python selbst anzuwenden. Sie sind dazu befähigt, sich in die Verwendung weiterer numerischer Verfahren und Python-Bibliotheken einzuarbeiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                         |                      |                                                               |                            |                                   |                           |              |
| 3 <b>Inhalte</b><br>Grundkonzepte der Datenverarbeitung und -analyse mit Python<br>- Einlesen von Datensätzen in verschiedenen Formaten<br>- Visualisierung von zwei und drei dimensional Datensätzen<br>- Numerische und statistische Verarbeitung von Daten<br>- Bildmanipulation und -analyse<br>- Fitting- und Optimierungsverfahren<br>Die vorgestellten Methoden umfassen generelle Ansätze aus der Datenverarbeitung und -visualisierung und der Optimierung. Der Schwerpunkt der Lehrveranstaltung liegt auf der praktischen Verwendung der Verfahren anhand von generischen und fachspezifischen Beispielen.<br>Die verwendeten fachspezifischen Anwendungsbeispiele kommen aus dem Bereich der Umwelttechnik und aus dem Energiemarkt und werden laufend angepasst. |                         |                         |                      |                                                               |                            |                                   |                           |              |
| 4 <b>Lehrformen</b><br>Vorlesungen, Übungen mit eigenständigem Lösen von praxisnahen Aufgaben, selbstständiges Erarbeiten von Lehrstoff                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                         |                      |                                                               |                            |                                   |                           |              |
| 5 <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung<br>Inhaltlich: Mathematik 1 und Mathematik 2, Grundlagen der Programmierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                         |                      |                                                               |                            |                                   |                           |              |
| 6 <b>Prüfungsformen</b><br>wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                         |                      |                                                               |                            |                                   |                           |              |
| 7 <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                         |                      |                                                               |                            |                                   |                           |              |
| 8 <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |                         |                      |                                                               |                            |                                   |                           |              |

|           |                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                               |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Simone Arnold<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Skript zur Vorlesung                                                                                                                                                                           |

| Nummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |                                      |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----|
| 348163                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      | Energiewelt Heute und in der Zukunft |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| Sprache<br>deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      | Dauer                                | Studiensemester<br>5 | Häufigkeit des Angebots<br>Findet nur im Wintersemester statt |                            | Art des Moduls<br>Wahlpflichtfach | ECTS<br>3                 |     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Veranstaltungen                      |                                      |                      | Veranstaltungsart<br><br>seminaristische Veranstaltung        | geplante Gruppen-<br>größe | Workload                          |                           | SWS |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Energiewelt Heute und in der Zukunft |                                      |                      |                                                               |                            | Kontakt-<br>zeit<br>45h           | Selbst-<br>studium<br>45h |     |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |                                      |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studentinnen und Studenten sollen die energiewirtschaftlichen Zusammenhänge des Energiemarktes kennen sowie grundlegende technische, wirtschaftliche, juristische und regulatorische Zusammenhänge verstehen. Für alle Wertschöpfungsstufen (Erzeugung, Netze, Handel und Vertrieb) sollen die Studentinnen und Studenten den Status quo kennen und mögliche Entwicklungen mit ihren Vor- und Nachteilen diskutieren können. Sie sollen die wesentlichen Themen der Energiewende kennen und bewerten können. Dazu sollen sie u.a. einfache Investitionen im Energiebereich wirtschaftlich bewerten können sowie die Rahmenbedingungen des Energiemarktes verstehen und anwenden können. Ferner sollen sie in der Lage sein, sich energiewirtschaftliche Fragestellungen eigenständig zu erarbeiten und zu bewerten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |                                      |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |                                      |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| <b>Inhalte</b><br><br>Ökonomie, Ökologie und Versorgungssicherheit beschreiben das Zieldreieck der Energiewirtschaft. Zusammen sind das die Kriterien, die Energiesysteme heute - mindestens - erfüllen müssen. Seit kurzem kommt scheinbar eine soziale Komponente hinzu. Wie der Status quo des Energiemarktes aussieht, in Bezug auf alle Wertschöpfungsstufen, also De-/Zentrale Erzeugung, Netze (Strom, Gas, Wärme, H2, ...), Handel und Vertrieb, welche Vor- und Nachteile es bei den jeweiligen zukünftigen und aktuellen Ausprägungen gibt und wie sich die jeweiligen Wertschöpfungsstufen verändern werden, wird in der Veranstaltung dargestellt und diskutiert. In dem Studienfach wird aufgezeigt, welchen Rahmenbedingungen die Energiewende, also eine klimagasneutrale Energieversorgung, unterliegt. Dies über alle Wertschöpfungsstufen und im Kontext europäischer und internationaler Entwicklungen. Dabei wird immer wieder der Blick auf aktuelle Entwicklungen (Aktuell Bsp. Energiepreisbremsen) geworfen und deren Implikationen auf die Energiewende betrachtet sowie Entwicklungen anderer Bereiche wie z.B. der Politik (Russland), Digitalisierung (z.B. intelligente Messsysteme, iMSys), BWL, VWL und Recht mit ihren Auswirkungen für ein Energiesystem diskutiert. Besonderer Wert wird darauf gelegt, viele praxisrelevante Bezüge aufzuzeigen, zT über den energiewirtschaftlichen Kontext hinaus, z.B. Projektsteuerung, Führungsverhalten, SAP. |                                      |                                      |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |                                      |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| <b>Lehrformen</b><br><br>Das theoretische Fach- und Methodenwissen wird in der Vorlesung präsentiert, erläutert und diskutiert. In Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an praxisnahen Beispielen angewandt und vertieft.<br>Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |                                      |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |                                      |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |                                      |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |                                      |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |
| <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |                                      |                      |                                                               |                            |                                   |                           |     |

|           |                                                                                                                                   |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                      |
| <b>8</b>  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                              |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Martin Kiel<br><br><b>Lehrende/r</b><br>Jens Schmidt                                       |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>/                                                                                                             |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                    |                  |                    |      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| 348164  | Nachhaltigkeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |                                    |                  |                    |      |
| Sprache | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Studiensemester                  | Häufigkeit des Angebots            |                  | Art des Moduls     | ECTS |
| deutsch | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5                                | Findet nur im Wintersemester statt |                  | Wahlpflichtfach    | 3    |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Veranstaltungsart                | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload         |                    | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                    | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |      |
| -       | Nachhaltigkeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | seminaristische<br>Veranstaltung |                                    | 45h              | 45h                | 3    |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                    |                  |                    | 3    |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sollen ihr Wissen über die verschiedenen Bereiche der Nachhaltigkeit, Ökologie, Ökonomie und Soziales ausweiten. Sie sollen gemeinsam mit Studierenden anderer Fachbereiche über die Notwendigkeit und Konsequenzen von nachhaltigen Entwicklungen diskutieren.                                                                                                                         |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 3       | <b>Inhalte</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesellschaftliche Verantwortung und Nachhaltigkeit</li> <li>- Ökologische Nachhaltigkeit, Energiemanagement, Umweltmanagement, nachhaltige Mobilität</li> <li>- Ökonomische Nachhaltigkeit: Nachhaltigkeit im betriebswirtschaftlichen Handeln</li> <li>- Soziale Nachhaltigkeit und Ethik der Nachhaltigkeit</li> <li>- Ergänzungen zur Erstellung von Essays (Berichten und Präsentationen)</li> </ul> |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 4       | <b>Lehrformen</b><br>seminaristische Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 5       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 6       | <b>Prüfungsformen</b><br>Präsentation (ggf. auf Basis einer schriftlichen Ausarbeitung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 7       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 8       | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 9       | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 10      | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Torsten Füg<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                                    |                  |                    |      |

|           |                                |
|-----------|--------------------------------|
|           | der Fachhochschule Dortmund    |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>folgt noch |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                  |                                    |                            |                  |                    |     |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------|-----|
| 348165  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Schaltnetzteile |                  |                                    |                            |                  |                    |     |
| Sprache |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Dauer           | Studiensemester  | Häufigkeit des Angebots            |                            | Art des Moduls   | ECTS               |     |
| deutsch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1               | 5 alternativ 5;7 | Findet nur im Sommersemester statt |                            | Wahlpflichtfach  | 3                  |     |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                  | Veranstaltungsart                  | geplante Gruppen-<br>größe | Workload         |                    | SWS |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                  |                                    |                            | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |     |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                  |                                    |                            | 45h              | 45h                | 3   |
| -       | Schaltnetzteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                  | seminaristische<br>Veranstaltung   |                            |                  |                    | 3   |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden lernen die Komponenten eines typischen Schaltwandlers kennen und verstehen ihr Zusammenspiel. Sie sind in der Lage, die einzelnen Bestandteile nach Spezifikation auszulegen und können die Herleitung, der dafür verwendeten Formel nachvollziehen. Die Studierenden können die Stabilität des Regler durch die angepasste Wahl der Reglerparameter Parameter sicherstellen und durch Simulation bewerten. Sie kennen typische Wandlerarchitekturen und Modulations- und Steuerarten und was die Vorteile und Nachteile der einzelnen Ansätze darstellen. Sie wissen welche Eigenschaften eines Schaltreglers für die Anwendung relevant sind und können im Entwicklungsprozess Entwurfsentscheidungen treffen, um die benötigten Eigenschaften zu erreichen. |                 |                  |                                    |                            |                  |                    |     |
| 3       | <b>Inhalte</b><br><br>-Bestandteile und Funktion eines spannungsgeführten Tiefsetzstellers<br>-Auslegungsregeln des LC-Filters<br>-Dimensionierung der Schaltstufe<br>-Reglerentwurf und Stabilisierung<br>-Extraktion der Reglereigenschaften durch Simulation<br>-lückender und nichtlückender Betrieb<br>-Stromführung<br>-Hystereseregulung<br>-Multiphasen und Multilevel Wandler<br>-Nullstrom und Nullspannungsschaltung<br>-Resonanzbetrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |                  |                                    |                            |                  |                    |     |
| 4       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung, Übung, Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                  |                                    |                            |                  |                    |     |
| 5       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                  |                                    |                            |                  |                    |     |
| 6       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur oder mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |                  |                                    |                            |                  |                    |     |
| 7       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |                  |                                    |                            |                  |                    |     |
| 8       | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                  |                                    |                            |                  |                    |     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                                                          |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Michael Karagounis<br><br><b>Lehrende/r</b><br>siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im <a href="#">Studienportal</a> der Fachhochschule Dortmund                       |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Basso, Switch-Mode Power Supplies, Second Edition: SPICE Simulations and Practical Designs, 2014<br>Choi, Pulsewidth Modulated DC-to-DC Power Conversion: Circuits, Dynamics, and Control Designs, Wiley IEEE-Press, 2013 |

| Nummer  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |                                    |                  |                    |      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|--------------------|------|
| 348166  | Green-Tech-Challenge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                                    |                  |                    |      |
| Sprache | Dauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Studiensemester                  | Häufigkeit des Angebots            | Art des Moduls   |                    | ECTS |
| deutsch | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                | Findet nur im Sommersemester statt | Wahlpflichtfach  |                    | 3    |
| 1       | Veranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Veranstaltungsart                | geplante Gruppen-<br>größe         | Workload         |                    | SWS  |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |                                    | Kontakt-<br>zeit | Selbst-<br>studium |      |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |                                    | 45h              | 45h                | 3    |
| -       | Green-Tech-Challenge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | seminaristische<br>Veranstaltung |                                    |                  |                    | 3    |
| 2       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Einsatzmöglichkeiten von Messtechnik mit der Zielsetzung Prozesse hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit und Effizienz zu optimieren</li> <li>• Fähigkeit mit Hilfe der Auswertung von Sensordaten Prozesse mit der oben genannten Zielsetzung anzupassen</li> <li>• Entwicklung und Umsetzung von Lösungsansätzen für reale Umweltprobleme, basierend auf den gesammelten Messdaten</li> <li>• Präsentation der Lösungsansätze und Bewertung der Anwendungsmöglichkeiten</li> <li>• Teamarbeit und Strukturierung von Prozessen zur Erarbeitung von technischen Problemlösungen</li> </ul> |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 3       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung einer Problemstellung aus dem Bereich der Umweltmesstechnik</li> <li>• Umsetzung der Konzeptidee mit Hilfe der PBL-Methode, unterstützt durch Unterrichtseinheiten über verwendete Software, Hardware und Datenschnittstellen</li> <li>• Abschlusspräsentation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 4       | <b>Lehrformen</b><br>Projektaufgaben auf Basis von realen Problemstellungen bearbeitet, unterstützt wird dies durch thematisch angepasste Vorlesungseinheiten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 5       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung<br>Inhaltlich: Projektmanagement, Grundlagen Elektrotechnik, Programmierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 6       | <b>Prüfungsformen</b><br>Referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 7       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Teilnahme an der Projektarbeit und Modulprüfung muss bestanden sein.<br><br>Anmerkung: Der Makeathon Smart Green Island kann als Projektarbeit angerechnet werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 8       | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |                                    |                  |                    |      |
| 9       | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                                    |                  |                    |      |

|           |                                                                                                          |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Simone Arnold<br><br><b>Lehrende/r</b><br>Prof. Dr. Simone Arnold |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>/                                                                                    |

| Nummer                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 348167                    | Netz- und Stationsleittechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>Sprache</b><br>deutsch | <b>Dauer</b><br>1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Studiensemester</b><br>5 | <b>Häufigkeit des Angebots</b><br>Findet nur im Sommersemester statt |                                    | <b>Art des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach           | <b>ECTS</b><br>3                                |
| <b>1</b>                  | <b>Veranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             | <b>Veranstaltungsart</b>                                             | <b>geplante Gruppen-<br/>größe</b> | <b>Workload</b><br><b>Kontakt-<br/>zeit</b><br>45h | <b>SWS</b><br><b>Selbst-<br/>studium</b><br>45h |
| -                         | Netz- und Stationsleittechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             | seminaristische<br>Veranstaltung                                     |                                    |                                                    | 3                                               |
| <b>2</b>                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage<br>- Konfigurationen für einfache bis komplexe leittechnische Strukturen für die Energieversorgung anzugeben und zu erklären.<br>- Den Aufbau von Schalt- und Umspannanlagen zu erklären sowie die Funktionen und Aufgaben der Primär- und Sekundärtechnik zu erläutern.<br>- Den Aufbau von Netzleitsystemen und Netzleitstellen sowie deren Kommunikation mit der Fernwirk- und Stationsleittechnik zu beschreiben.<br>- Das Datenmodell, das Engineering sowie die Kommunikation innerhalb der Stationsleit- und der Schutztechnik zu erklären. |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>3</b>                  | <b>Inhalte</b><br>- Aufbau und Funktionsweise von Schalt- und Umspannanlagen sowie deren Primärtechnik<br>- Schalthandlungen in Schalt- und Umspannanlagen<br>- Aufgaben und Aufbau von Sekundärtechnik in Schaltanlagen<br>- Insbesondere: Aufgaben und Aufbau von Fernsteuerungen (Fernwirktechnik)<br>- Insbesondere: Aufgaben und Aufbau von Schutztechnik<br>- Leittechnische Kommunikation nach der Fernwirknorm IEC 60870-5-101/104<br>- Schutzankopplung nach der Norm IEC 60870-5-103<br>- Stationsleit- und Schutztechnik unter Verwednung der Norm IEC 61850                                                                                                   |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>4</b>                  | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>5</b>                  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>6</b>                  | <b>Prüfungsformen</b><br>mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>7</b>                  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Modulprüfung muss bestanden sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |
| <b>8</b>                  | <b>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>BA Elektrotechnik / BA Energiewirtschaft / BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                                                      |                                    |                                                    |                                                 |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>1,54%                                                                                                                                                                                                     |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r</b><br>Prof. Dr. Kai Luppä<br><br><b>Lehrende/r</b><br>Prof. Dr. Kai Luppä                                                                                                                                                         |
| <b>11</b> | <b>Literatur</b><br>Schwab, Adolf J.: Elektroenergiesysteme; Springer<br>Schäfer, Karl Fiedrich: Systemführung; Springer Vieweg<br>Buchholz, Bernd M.; Styczynski, Zbigniew: Smart Grids; Springer<br>IEC 60870-5-101/103/104<br>IEC 61850-6/7-4/7-3/7-2 |