



## Modulhandbuch

### Maschinenbau / Maschinenbau kooperativ (B.Eng.)

**Stand: September 2025**

Gültig für Studierende mit Studienbeginn ab dem WS 2017/18  
(BPO-MB 2017)

Hochschule Bonn-Rhein-Sieg  
Fachbereich Ingenieurwissenschaften  
und Kommunikation (IWK)  
Grantham-Allee 20  
53757 Sankt Augustin  
Tel. +49 2241 865 301  
[www.hochschule-bonn-rhein-sieg.de](http://www.hochschule-bonn-rhein-sieg.de)

Dekanin:

Prof. Dr.-Ing. Iris Groß  
Tel. +49 2241 865 306  
[iris.gross@h-brs.de](mailto:iris.gross@h-brs.de)

Studiengangskoordinator:

Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers  
Tel. +49 2241 865 96 40  
[welf.wawers@h-brs.de](mailto:welf.wawers@h-brs.de)

## Änderung und Verbesserung

Dieses Modulhandbuch gilt für Bachelorstudierende des Maschinenbaus mit Studienbeginn ab dem WS 2017/18 nach der BPO-MB 2017.

Veränderungen:

1. Prof. Dr.-Ing. Matthias Johannink ist zum Nachfolger von Prof. Dr.-Ing. Wetteborn berufen worden.
2. Prof. Dr.-Ing. Sebastian Groß ist zum Nachfolger von Prof. Dr.-Ing. Rainer Bastert berufen worden.
3. Nadine Marth fungiert als neue Ansprechpartnerin für die Zusatzqualifikation zum Lehramtsmaster für Berufskollegs an der Uni Siegen (siehe Anhang 3).
4. Die Belegung der Wahlfächer und Projekte erfolgt im WS 2025/26 erstmalig in einem **neuen Verfahren über LEA**. Wenn Sie in diesen Modulen einen Kurs belegen wollen, treten Sie bitte dem entsprechenden Kurs: „Kursbelegung: ...“ bei. Sie können sich im (LEA-)Kurs dann über die einzelnen Angebote informieren und durch Beitritt zu einer Gruppe Ihren **Erstwunsch abgeben**. Bitte beachten Sie, dass Sie sich für EIN(!) Angebot entscheiden müssen. Es können keine Zweitwünsche geäußert werden. Wenn Sie sich umentscheiden wollen, können Sie Ihre Gruppe wieder verlassen und dann einer anderen Gruppe beitreten. Zeitnah zum Vorlesungsbeginn werden sie dann den entsprechenden Kursen zugeordnet. **Bei Überbuchung von Kursen entscheidet das Los** und Sie werden ggf. über Ihr Lospech informiert, sodass Sie dann selber einem Kurs mit freien Plätzen beitreten können. Sollten Sie keine Erstwunsch abgeben, können Sie dennoch später noch unbesetzte Plätze in den Kursen belegen
5. Der Katalog der Wahlpflichtfächer D3 und der Wahlfächer A7 wurde aktualisiert.
6. Allgemeine redaktionelle Anpassungen und Aktualisierungen.

Bei Fragen zum Modulhandbuch wenden Sie sich bitte an die Lehrenden oder an

Dr. Horst Rörig  
Fachbereichsreferent  
Raum B279  
Tel. 02241 / 865 432  
[horst.roerig@h-brs.de](mailto:horst.roerig@h-brs.de)

**Inhalt**

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Änderung und Verbesserung .....                                                      | 2  |
| Modulplan MECHATRONIK .....                                                          | 6  |
| Modulplan PRODUKTENTWICKLUNG .....                                                   | 7  |
| Studienverlaufsplan MECHATRONIK .....                                                | 8  |
| Studienverlaufsplan PRODUKTENTWICKLUNG .....                                         | 11 |
| <br>                                                                                 |    |
| A1 Ingenieurmathematik 1 .....                                                       | 14 |
| B1 Grundlagen der Elektrotechnik .....                                               | 15 |
| C1 Physik .....                                                                      | 16 |
| D1 Informatik .....                                                                  | 17 |
| E1 Technische Mechanik 1 .....                                                       | 18 |
| P1 Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten .....                          | 19 |
| <br>                                                                                 |    |
| A2 Ingenieurmathematik 2 .....                                                       | 21 |
| B2 Konstruktionstechnik 1 .....                                                      | 22 |
| C2 Werkstoffe .....                                                                  | 23 |
| D2 Ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge: Informatik und Numerik .....                | 25 |
| D2 Ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge: CAD .....                                   | 26 |
| E2 Technische Mechanik 2 .....                                                       | 27 |
| P2 Energieeffizienz und Erneuerbare Energien .....                                   | 28 |
| <br>                                                                                 |    |
| A3 Mess- und Regelungstechnik .....                                                  | 29 |
| B3 Konstruktionstechnik 2 .....                                                      | 30 |
| C3 Thermodynamik und Wärmeübertragung .....                                          | 31 |
| D3 Angewandte Mechanik/Finite Elemente Methoden (FEM) .....                          | 33 |
| D3 Bionik .....                                                                      | 35 |
| D3 Digitaler Zwilling technischer Systeme: Einführung Matlab/Simulink/SimScape ..... | 36 |
| D3 Elektrische Antriebssysteme in der Energiewende .....                             | 37 |
| D3 Industrielle Robotik .....                                                        | 38 |
| D3 Moderne Physik .....                                                              | 39 |
| D3 Supraleitung und Kryotechnik .....                                                | 40 |
| E3 Technische Mechanik 3 .....                                                       | 41 |
| P3 Projekt 1, Projektmanagement .....                                                | 42 |
| <br>                                                                                 |    |
| A4 M Sensorik .....                                                                  | 44 |
| A4 P Modellbildung und Simulation 1 .....                                            | 45 |
| B4 M Mikroprozessoren/SPS .....                                                      | 46 |
| B4 P Fertigungstechnik .....                                                         | 48 |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| C4 M Elektrische Antriebe.....                                               | 49 |
| C4 P Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 1 .....                           | 50 |
| D4 Hydraulik und Pneumatik.....                                              | 51 |
| E4 Englisch 1 .....                                                          | 52 |
| E4 Wahlfach EN 1 .....                                                       | 53 |
| P4 Projekt 2 .....                                                           | 54 |
| <br>Praxissemester (im In- oder Ausland) .....                               | 56 |
| Auslandsstudiensemester .....                                                | 57 |
| <br>A6 M Regelung mechatronischer Systeme .....                              | 58 |
| A6 P Modellbildung und Simulation 2 .....                                    | 59 |
| B6 M Mechatronische Systeme im Fahrzeug .....                                | 60 |
| B6 P Technische Produktgestaltung.....                                       | 61 |
| C6 M Simulation technischer Systeme.....                                     | 62 |
| C6 P Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 2 .....                           | 63 |
| D6 Künstliche Intelligenz in der Robotik und in der Elektrotechnik .....     | 66 |
| D6 Fabrikautomation .....                                                    | 67 |
| D6 Kurzzeitdynamik/FEM .....                                                 | 69 |
| D6 Programmieren in LabVIEW .....                                            | 70 |
| D6 Design Thinking.....                                                      | 71 |
| E6 Englisch 2 .....                                                          | 73 |
| E6 Wahlfach EN 2 .....                                                       | 74 |
| P6 M Integrierte mechatronische Systeme.....                                 | 75 |
| P6 P Advanced Design Methods and Tools.....                                  | 76 |
| <br>A7 Studium Generale.....                                                 | 78 |
| B7 Methodentraining.....                                                     | 79 |
| C7 Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis.....                                | 81 |
| Bachelor-Thesis, Kolloquium .....                                            | 82 |
| <br>Anhang 1: Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit für das Modul E4/6.....     | 83 |
| WF EN Klimawandel: Wieso, weshalb, was tun .....                             | 84 |
| WF EN Umwelttechnik .....                                                    | 85 |
| WF EN Grundlagen der Bionik.....                                             | 86 |
| WF EN Energy-Harvesting.....                                                 | 87 |
| WF EN Energiewirtschaft im regulierten Umfeld .....                          | 88 |
| WF EN Nachhaltigkeit $\mu$ -bionischer Sensorsysteme .....                   | 89 |
| WF EN Sustainable Engineering Design and Construction - Formula Student..... | 90 |

|                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anhang 2: Interdisziplinäre Wahlfächer für das Modul A7 Studium Generale.....                                                      | 91  |
| WF A7 Betriebswirtschaft für Nicht-BetriebswirtschaftlerInnen .....                                                                | 92  |
| WF A7 Roboter, KI und Digitalisierung – Was hat Technik mit Ethik zu tun? .....                                                    | 94  |
| WF A7 Lerntechniken.....                                                                                                           | 96  |
| WF A7 Lasertechnik .....                                                                                                           | 97  |
| WF A7 Medizintechnik.....                                                                                                          | 98  |
| WF A7 Schadensanalyse.....                                                                                                         | 99  |
| WF A7 Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit .....                                                                                       | 100 |
| WF A7 Existenzgründung.....                                                                                                        | 101 |
| WF A7 Ethik.Verantwortung.Wissenschaft (EVW): Technik, Natur und Transformation (SoSe) .....                                       | 103 |
| WF A7 Ethik. Verantwortung. Wissenschaft (EVW): Klimawandel und Gesellschaft (WS).....                                             | 104 |
| WF A7 Cost- and Production Management Formula Student .....                                                                        | 105 |
| WF A7 Weitere Fremdsprache .....                                                                                                   | 106 |
| WF A7 Interkulturelle Kommunikation .....                                                                                          | 108 |
| WF A7 Zertifikatsprogramm E-Tutor*in (Bibliothek).....                                                                             | 109 |
| WF A7 Global Engineering .....                                                                                                     | 110 |
| WF A7 FPGA Vision Open Online Course .....                                                                                         | 112 |
| WF A7 Joint international interdisciplinary lecture series.....                                                                    | 113 |
| WF A7 Green Campus: Gemeinsam für eine nachhaltige, klimaresiliente und lebenswerte Hochschule -<br>Ein Podcast für die H-BRS..... | 115 |
| WF A7 EAGLE – Perspectives: Experience International Exchange First-Hand .....                                                     | 116 |
| WF A7 EAGLE – Perspectives PLUS .....                                                                                              | 118 |
| <br>Anhang 3: Zusatzqualifikation zum Lehramtsmaster für Berufskollegs an der Uni Siegen .....                                     | 120 |
| Fachdidaktik „Technik“ im Bachelor-Studium Maschinenbau und Elektrotechnik .....                                                   | 121 |
| Bildungswissenschaften – B1 Pädagogische Arbeitsfelder/Einführungsmodul .....                                                      | 123 |

**Modulplan MECHATRONIK**

(Semesterzahlen in Klammern gelten für den Kooperativen Studiengang)

| Semester |          | 1 (3)                                               | 2 (4)                                     | 3 (5)                              | 4 (6)                              | 5 (7)                                | 6 (8)                              | 7 (9)                                 |
|----------|----------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Block    | ECTS     | Basisjahr                                           |                                           | Profiljahr                         |                                    |                                      | Fokusjahr                          |                                       |
| <b>A</b> | <b>5</b> | Ingenieur-mathematik 1                              | Ingenieur-mathematik 2                    | Mess- und Regelungstechnik         | Sensorik                           | Praxis- oder Auslandsstudiensemester | Regelung mechatronischer Systeme   | Studium Generale                      |
| <b>B</b> | <b>5</b> | Grundlagen der Elektrotechnik                       | Konstruktions-technik 1                   | Konstruktions-technik 2            | Mikroprozessoren / SPS             |                                      | Mechatronische Systeme im Fahrzeug | Methodentraining                      |
| <b>C</b> | <b>5</b> | Physik                                              | Werkstoffe                                | Thermodynamik und Wärmeübertragung | Elektrische Antriebe               |                                      | Simulation technischer Systeme     | Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis |
| <b>D</b> | <b>5</b> | Informatik                                          | Ingenieur-wissenschaftliche Werkzeuge     | Wahlpflichtfach 1                  | Hydraulik und Pneumatik            |                                      | Wahlpflichtfach 2                  | Bachelor-Thesis, Kolloquium           |
| <b>E</b> | <b>5</b> | Technische Mechanik 1                               | Technische Mechanik 2                     | Technische Mechanik 3              | Englisch 1                         |                                      | Englisch 2                         |                                       |
|          |          |                                                     |                                           |                                    | Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 1 |                                      | Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 2 |                                       |
| <b>P</b> | <b>5</b> | Anleitung zum ingenieur-wissenschaftlichen Arbeiten | Energieeffizienz und Erneuerbare Energien | Projekt 1, Projektmanagement       | Projekt 2                          |                                      | Integrierte mechatronische Systeme |                                       |

Fachmodule Vertiefungsrichtung MECHATRONIK

Blau: Fächer zum Themenkomplex Erneuerbare Energien / Energieeffizienz / Nachhaltigkeit

Gelb: fach- und studiengangübergreifende Fächer

**Modulplan PRODUKTENTWICKLUNG**

(Semesterzahlen in Klammern gelten für den Kooperativen Studiengang)

| Semester |          | 1 (3)                                               | 2 (4)                                     | 3 (5)                              | 4 (6)                                   | 5 (7)                                | 6 (8)                                   | 7 (9)                                 |
|----------|----------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| Block    | ECTS     | Basisjahr                                           |                                           | Profiljahr                         |                                         |                                      | Fokusjahr                               |                                       |
| <b>A</b> | <b>5</b> | Ingenieur-mathematik 1                              | Ingenieur-mathematik 2                    | Mess- und Regelungstechnik         | Modellbildung und Simulation 1          | Praxis- oder Auslandsstudiensemester | Modellbildung und Simulation 2          | Studium Generale                      |
| <b>B</b> | <b>5</b> | Grundlagen der Elektrotechnik                       | Konstruktions-technik 1                   | Konstruktions-technik 2            | Fertigungstechnik                       |                                      | Technische Produktgestaltung            | Methodentraining                      |
| <b>C</b> | <b>5</b> | Physik                                              | Werkstoffe                                | Thermodynamik und Wärmeübertragung | Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 1 |                                      | Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 2 | Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis |
| <b>D</b> | <b>5</b> | Informatik                                          | Ingenieur-wissenschaftliche Werkzeuge     | Wahlpflichtfach 1                  | Hydraulik und Pneumatik                 |                                      | Wahlpflichtfach 2                       | Bachelor-Thesis,<br>Kolloquium        |
| <b>E</b> | <b>5</b> | Technische Mechanik 1                               | Technische Mechanik 2                     | Technische Mechanik 3              | Englisch 1                              |                                      | Englisch 2                              |                                       |
|          |          |                                                     |                                           |                                    | Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 1      |                                      | Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 2      |                                       |
| <b>P</b> | <b>5</b> | Anleitung zum ingenieur-wissenschaftlichen Arbeiten | Energieeffizienz und Erneuerbare Energien | Projekt 1, Projektmanagement       | Projekt 2                               |                                      | Advanced Design Methods and Tools       |                                       |

Fachmodule Vertiefungsrichtung PRODUKTENTWICKLUNG

Blau: Fächer zum Themenkomplex Erneuerbare Energien / Energieeffizienz / Nachhaltigkeit

Gelb: fach- und studiengangübergreifende Fächer

**Studienverlaufsplan MECHATRONIK**

|    | Modul                                                                  | CP | Veranstaltung               | Art | Prüf | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | modulspezifische<br>Zulassungsvoraussetzung<br>zur Prüfung |
|----|------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------|-----|------|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------------------------------------|
| A1 | <b>Ingenieurmathematik 1</b>                                           | 5  |                             | V   | MP   | 3 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | Ü   |      | 3 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | MÜ  |      | 2 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
| B1 | <b>Grundlagen der Elektrotechnik</b>                                   | 5  |                             | V   | MP   | 2 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | Ü   |      | 2 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | P   |      | 1 |   |   |   |   |   |   | Testat Praktikum                                           |
| C1 | <b>Physik</b>                                                          | 5  |                             | V   | MP   | 2 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | Ü   |      | 2 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | P   |      | 1 |   |   |   |   |   |   | Testat Praktikum                                           |
|    |                                                                        |    |                             | MÜ  |      | 2 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
| D1 | <b>Informatik</b>                                                      | 5  |                             | V   | MP   | 2 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | Ü   |      | 1 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | P   |      | 2 |   |   |   |   |   |   | Testat Praktikum                                           |
| E1 | <b>Technische Mechanik 1</b>                                           | 5  |                             | V   | MP   | 3 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | Ü   |      | 2 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | MÜ  |      | 2 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
| P1 | <b>Anleitung zum<br/>ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten</b>          | 5  | Anleit. ing.-wiss. Arbeiten | V   | TLN  | 1 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    | Starterprojekt              | Pro |      | 2 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    | Einführung CAD              | P   | TLN  | 2 |   |   |   |   |   |   |                                                            |
| A2 | <b>Ingenieurmathematik 2</b>                                           | 5  |                             | V   | MP   |   | 3 |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | Ü   |      |   | 2 |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | MÜ  |      |   | 2 |   |   |   |   |   |                                                            |
| B2 | <b>Konstruktionstechnik 1</b>                                          | 5  |                             | V   | MP   |   | 2 |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | Ü   |      |   | 2 |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | MÜ  |      |   | 2 |   |   |   |   |   |                                                            |
| C2 | <b>Werkstoffe</b>                                                      | 5  |                             | V   | MP   |   | 2 |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | Ü   |      |   | 2 |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | P   |      |   | 1 |   |   |   |   |   | Testat Praktikum                                           |
| D2 | <b>Ingenieurwissenschaftliche<br/>Werkzeuge: Informatik u. Numerik</b> | 3  |                             | V/Ü | MP   |   | 1 |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | P   |      |   | 2 |   |   |   |   |   | Testat Praktikum                                           |
| D2 | <b>Ingenieurwissenschaftliche<br/>Werkzeuge: CAD</b>                   | 2  |                             | P   | LN   |   | 2 |   |   |   |   |   |                                                            |
| E2 | <b>Technische Mechanik 2</b>                                           | 5  |                             | V   | MP   |   | 2 |   |   |   |   |   |                                                            |
|    |                                                                        |    |                             | Ü   |      |   | 2 |   |   |   |   |   |                                                            |



|      | Modul                                     | CP  | Veranstaltung          | Art   | Prüf | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | modulspezifische<br>Zulassungsvoraussetzung<br>zur Prüfung |
|------|-------------------------------------------|-----|------------------------|-------|------|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------------------------------------|
|      |                                           |     |                        | MÜ    |      |   | 2 |   |   |   |   |   |                                                            |
| P2   | Energieeffizienz und Erneuerbare Energien | 5   |                        | V     | MP   |   | 2 |   |   |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | Ü     |      |   | 2 |   |   |   |   |   |                                                            |
| A3   | Mess- und Regelungstechnik                | 5   |                        | V     | MP   |   |   | 2 |   |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | Ü     |      |   |   | 2 |   |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | P     |      |   |   | 1 |   |   |   |   | Testat Praktikum                                           |
| B3   | Konstruktionstechnik 2                    | 5   |                        | V     | MP   |   |   | 2 |   |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | Ü     |      |   |   | 3 |   |   |   |   |                                                            |
| C3   | Thermodynamik und Wärmeübertragung        | 5   |                        | V     | MP   |   |   | 3 |   |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | Ü     |      |   |   | 2 |   |   |   |   |                                                            |
| D3   | Wahlpflichtfach 1                         | 5   |                        | V/Ü/P | MP   |   |   | 4 |   |   |   |   | siehe Modulbeschreibung                                    |
| E3   | Technische Mechanik 3                     | 5   |                        | V     | MP   |   |   | 2 |   |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | Ü     |      |   |   | 3 |   |   |   |   |                                                            |
| P3   | Projekt 1, Projektmanagement              | 5   | Projektmanagement      | V     | LN   |   |   | 1 |   |   |   |   | Testat (Test)                                              |
|      |                                           |     | Projekt 1              | Pro   |      |   |   | 3 |   |   |   |   |                                                            |
| A4 M | Sensorik                                  | 5   |                        | V     | MP   |   |   |   | 2 |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | Ü     |      |   |   |   | 2 |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | P     |      |   |   |   | 1 |   |   |   | Testat Praktikum                                           |
| B4 M | Mikroprozessoren/SPS                      | 5   | PL 1 (SPS)             | V     | MP   |   |   |   | 1 |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | Ü     |      |   |   |   | 1 |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | P     |      |   |   |   | 1 |   |   |   | Testat Praktikum                                           |
|      |                                           |     | PL 2 (Microcontroller) | V     |      |   |   |   | 1 |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | Ü     |      |   |   |   | 1 |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | P     |      |   |   |   | 1 |   |   |   | Testat Praktikum                                           |
| C4 M | Elektrische Antriebe                      | 5   |                        | V     | MP   |   |   |   | 2 |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | Ü     |      |   |   |   | 2 |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | P     |      |   |   |   | 1 |   |   |   | Testat Praktikum                                           |
| D4   | Hydraulik und Pneumatik                   | 5   |                        | V     | MP   |   |   |   | 2 |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | Ü     |      |   |   |   | 2 |   |   |   |                                                            |
|      |                                           |     |                        | P     |      |   |   |   | 1 |   |   |   | Testat Praktikum                                           |
| E4   | Englisch 1                                | 2,5 |                        | Ü     | MP   |   |   |   | 2 |   |   |   |                                                            |
| E4   | Wahlfach EN 1                             | 2,5 |                        | V/Ü   | LN   |   |   |   | 2 |   |   |   | siehe Modulbeschreibung                                    |
| P4   | Projekt 2                                 | 5   |                        | Pro   | LN   |   |   |   | 3 |   |   |   |                                                            |

|                                                                                                                                | Modul                                              | CP  | Veranstaltung              | Art   | Prüf | 1  | 2  | 3  | 4  | 5 | 6  | 7  | modulspezifische Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----|----------------------------|-------|------|----|----|----|----|---|----|----|------------------------------------------------------|
| PS                                                                                                                             | <b>Praxissemester oder Auslandsstudiensemester</b> | 30  |                            | PS    | LN   |    |    |    |    |   |    |    | siehe § 20 bzw. § 21 BPO-A                           |
| A6 M                                                                                                                           | <b>Regelung mechatronischer Systeme</b>            | 5   |                            | V     | MP   |    |    |    |    |   | 2  |    | siehe § 19 Abs. 4 BPO-A                              |
|                                                                                                                                |                                                    |     |                            | Ü     |      |    |    |    |    |   | 2  |    |                                                      |
|                                                                                                                                |                                                    |     |                            | P     |      |    |    |    |    |   | 1  |    | Testat Praktikum                                     |
| B6 M                                                                                                                           | <b>Mechatronische Systeme im Fahrzeug</b>          | 5   |                            | V     | MP   |    |    |    |    |   | 2  |    | siehe § 19 Abs. 4 BPO-A                              |
|                                                                                                                                |                                                    |     |                            | Ü     |      |    |    |    |    |   | 1  |    |                                                      |
|                                                                                                                                |                                                    |     |                            | P     |      |    |    |    |    |   | 1  |    | Testat Praktikum                                     |
| C6 M                                                                                                                           | <b>Simulation technischer Systeme</b>              | 5   |                            | V     | MP   |    |    |    |    |   | 2  |    | siehe § 19 Abs. 4 BPO-A                              |
|                                                                                                                                |                                                    |     |                            | Ü     |      |    |    |    |    |   | 1  |    |                                                      |
|                                                                                                                                |                                                    |     |                            | P     |      |    |    |    |    |   | 2  |    | Testat Praktikum                                     |
| D6                                                                                                                             | <b>Wahlpflichtfach 2</b>                           | 5   |                            | V/Ü/P | MP   |    |    |    |    |   | 4  |    | siehe Modulbeschreibung                              |
| E6                                                                                                                             | <b>Englisch 2</b>                                  | 2,5 |                            | Ü     | MP   |    |    |    |    |   | 2  |    |                                                      |
| E6                                                                                                                             | <b>Wahlfach EN 2</b>                               | 2,5 |                            | V/Ü   | LN   |    |    |    |    |   | 2  |    | siehe Modulbeschreibung                              |
| P6 M                                                                                                                           | <b>Integrierte mechatronische Systeme</b>          | 5   |                            | V     | MP   |    |    |    |    |   | 2  |    | siehe § 19 Abs. 4 BPO-A                              |
|                                                                                                                                |                                                    |     |                            | Ü     |      |    |    |    |    |   | 1  |    |                                                      |
|                                                                                                                                |                                                    |     |                            | P     |      |    |    |    |    |   | 1  |    | Testat Praktikum                                     |
| A7                                                                                                                             | <b>Studium Generale</b>                            | 5   | Interdisziplin. Wahlfach 1 | V/Ü   | LN   |    |    |    |    |   |    | 2  | siehe Modulbeschreibung                              |
|                                                                                                                                |                                                    |     | Interdisziplin. Wahlfach 2 | V/Ü   | LN   |    |    |    |    |   |    | 2  | siehe Modulbeschreibung                              |
| B7                                                                                                                             | <b>Methodentraining</b>                            | 5   |                            | S     | LN   |    |    |    |    |   |    | 3  |                                                      |
| C7                                                                                                                             | <b>Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis</b>       | 5   |                            |       | LN   |    |    |    |    |   |    | 1  |                                                      |
|                                                                                                                                | <b>Bachelor-Thesis, Kolloquium</b>                 | 15  |                            |       |      |    |    |    |    |   |    | 1  | siehe § 23 bzw. § 26 BPO-A                           |
|                                                                                                                                | Stand: Mai 2017                                    | 210 |                            |       |      | 37 | 34 | 28 | 28 |   | 26 | 10 |                                                      |
| Art: Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P), Projekt (Pro), Seminar/Seminaristischer Unterricht (S), Modulbezogene Übung (MÜ) |                                                    |     |                            |       |      |    |    |    |    |   |    |    |                                                      |
| Prüfung: Modulprüfung MP (benotet), Leistungsnachweis LN (unbenotet), Teilleistungsnachweis (TLN, unbenotet)                   |                                                    |     |                            |       |      |    |    |    |    |   |    |    |                                                      |

**Studienverlaufsplan PRODUKTENTWICKLUNG**

|    | Modul                                                              | CP | Veranstaltung               | Art | Prüf | 1 |  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung |
|----|--------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------|-----|------|---|--|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------|
| A1 | <b>Ingenieurmathematik 1</b>                                       | 5  |                             | V   | MP   | 3 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | Ü   |      | 3 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | MÜ  |      | 2 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
| B1 | <b>Grundlagen der Elektrotechnik</b>                               | 5  |                             | V   | MP   | 2 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | Ü   |      | 2 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | P   |      | 1 |  |   |   |   |   |   |   | Testat Praktikum                    |
| C1 | <b>Physik</b>                                                      | 5  |                             | V   | MP   | 2 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | Ü   |      | 2 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | P   |      | 1 |  |   |   |   |   |   |   | Testat Praktikum                    |
|    |                                                                    |    |                             | MÜ  |      | 2 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
| D1 | <b>Informatik</b>                                                  | 5  |                             | V   | MP   | 2 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | Ü   |      | 1 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | P   |      | 2 |  |   |   |   |   |   |   | Testat Praktikum                    |
| E1 | <b>Technische Mechanik 1</b>                                       | 5  |                             | V   | MP   | 3 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | Ü   |      | 2 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | MÜ  |      | 2 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
| P1 | <b>Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten</b>          | 5  | Anleit. ing.-wiss. Arbeiten | V   | TLN  | 1 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    | Starterprojekt              | Pro |      | 2 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    | Einführung CAD              | P   | TLN  | 2 |  |   |   |   |   |   |   |                                     |
| A2 | <b>Ingenieurmathematik 2</b>                                       | 5  |                             | V   | MP   |   |  | 3 |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | Ü   |      |   |  | 2 |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | MÜ  |      |   |  | 2 |   |   |   |   |   |                                     |
| B2 | <b>Konstruktionstechnik 1</b>                                      | 5  |                             | V   | MP   |   |  | 2 |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | Ü   |      |   |  | 2 |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | P   |      |   |  | 1 |   |   |   |   |   |                                     |
| C2 | <b>Werkstoffe</b>                                                  | 5  |                             | V   | MP   |   |  | 2 |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | Ü   |      |   |  | 2 |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | P   |      |   |  | 1 |   |   |   |   |   | Testat Praktikum                    |
| D2 | <b>Ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge: Informatik u. Numerik</b> | 3  |                             | V/Ü | MP   |   |  | 1 |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | P   |      |   |  | 2 |   |   |   |   |   | Testat Praktikum                    |
| D2 | <b>Ingenieurwiss. Werkzeuge: CAD</b>                               | 2  |                             | P   | LN   |   |  | 2 |   |   |   |   |   |                                     |
| E2 | <b>Technische Mechanik 2</b>                                       | 5  |                             | V   | MP   |   |  | 2 |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | Ü   |      |   |  | 2 |   |   |   |   |   |                                     |
|    |                                                                    |    |                             | MÜ  |      |   |  | 2 |   |   |   |   |   |                                     |

|      | Modul                                       | CP  | Veranstaltung     | Art   | Prüf | 1 |  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung |
|------|---------------------------------------------|-----|-------------------|-------|------|---|--|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------|
| P2   | Energieeffizienz und Erneuerbare Energien   | 5   |                   | V     | MP   |   |  | 3 |   |   |   |   |   |                                     |
|      |                                             |     |                   | Ü     |      |   |  | 2 |   |   |   |   |   |                                     |
| A3   | Mess- und Regelungstechnik                  | 5   |                   | V     | MP   |   |  |   | 2 |   |   |   |   |                                     |
|      |                                             |     |                   | Ü     |      |   |  |   | 2 |   |   |   |   |                                     |
|      |                                             |     |                   | P     |      |   |  |   | 1 |   |   |   |   | Testat Praktikum                    |
| B3   | Konstruktionstechnik 2                      | 5   |                   | V     | MP   |   |  |   | 2 |   |   |   |   |                                     |
|      |                                             |     |                   | Ü     |      |   |  |   | 3 |   |   |   |   |                                     |
| C3   | Thermodynamik und Wärmeübertragung          | 5   |                   | V     | MP   |   |  |   | 3 |   |   |   |   |                                     |
|      |                                             |     |                   | Ü     |      |   |  |   | 2 |   |   |   |   |                                     |
| D3   | Wahlpflichtfach 1                           | 5   |                   | V/Ü/P | MP   |   |  |   | 4 |   |   |   |   | siehe Modulbeschreibung             |
| E3   | Technische Mechanik 3                       | 5   |                   | V     | MP   |   |  |   | 2 |   |   |   |   |                                     |
|      |                                             |     |                   | Ü     |      |   |  |   | 3 |   |   |   |   |                                     |
| P3   | Projekt 1, Projektmanagement                | 5   | Projektmanagement | V     | LN   |   |  |   | 1 |   |   |   |   | Testat (Test)                       |
|      |                                             |     | Projekt 1         | Pro   |      |   |  |   | 3 |   |   |   |   | Testat                              |
| A4 P | Modellbildung und Simulation 1              | 5   |                   | V     | MP   |   |  |   |   | 2 |   |   |   |                                     |
|      |                                             |     |                   | Ü     |      |   |  |   |   | 1 |   |   |   |                                     |
|      |                                             |     |                   | P     |      |   |  |   |   | 2 |   |   |   | Testat Praktikum                    |
| B4 P | Fertigungstechnik                           | 5   |                   | V     | MP   |   |  |   |   |   |   | 2 |   |                                     |
|      |                                             |     |                   | Ü     |      |   |  |   |   |   |   | 2 |   |                                     |
|      |                                             |     |                   | S     |      |   |  |   |   |   |   | 1 |   | Testat                              |
| C4 P | Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 1     | 5   |                   | V/Ü   | MP   |   |  |   |   | 4 |   |   |   |                                     |
| D4   | Hydraulik und Pneumatik                     | 5   |                   | V     | MP   |   |  |   |   | 2 |   |   |   |                                     |
|      |                                             |     |                   | Ü     |      |   |  |   |   | 2 |   |   |   |                                     |
|      |                                             |     |                   | P     |      |   |  |   |   | 1 |   |   |   | Testat Praktikum                    |
| E4   | Englisch 1                                  | 2,5 |                   | Ü     | MP   |   |  |   |   | 2 |   |   |   |                                     |
| E4   | Wahlfach EN 1                               | 2,5 |                   | V/Ü   | LN   |   |  |   |   | 2 |   |   |   | siehe Modulbeschreibung             |
| P4   | Projekt 2                                   | 5   |                   | Pro   | LN   |   |  |   |   | 3 |   |   |   |                                     |
| PS   | Praxissemester oder Auslandsstudiensemester | 30  |                   | PS    | LN   |   |  |   |   |   |   |   |   | siehe § 20 bzw. § 21 BPO-A          |
| A6 P | Modellbildung und Simulation 2              | 5   |                   | V     | MP   |   |  |   |   |   |   | 2 |   | siehe § 19 Abs. 4 BPO-A             |
|      |                                             |     |                   | Ü     |      |   |  |   |   |   |   | 1 |   |                                     |
|      |                                             |     |                   | P     |      |   |  |   |   |   |   | 2 |   | Testat Praktikum                    |
| B6 P | Technische Produktgestaltung                | 5   |                   | V     | MP   |   |  |   |   |   |   | 1 |   | siehe § 19 Abs. 4 BPO-A             |
|      |                                             |     |                   | Ü/P   |      |   |  |   |   |   |   | 4 |   |                                     |

|      | Modul                                                                                                                          | CP  | Veranstaltung              | Art     | Prüf | 1  |  | 2  | 3  | 4  | 5 | 6  | 7  | Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------|---------|------|----|--|----|----|----|---|----|----|-------------------------------------|
| C6 P | <b>Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 2</b>                                                                                 | 5   |                            | V/Ü     | MP   |    |  |    |    |    |   | 5  |    | siehe § 19 Abs. 4 BPO-A             |
| D6   | <b>Wahlpflichtfach 2</b>                                                                                                       | 5   |                            | V/Ü/P   | MP   |    |  |    |    |    |   | 4  |    | siehe Modulbeschreibung             |
| E6   | <b>Englisch 2</b>                                                                                                              | 2,5 |                            | Ü       | MP   |    |  |    |    |    |   | 2  |    |                                     |
| E6   | <b>Wahlfach EN 2</b>                                                                                                           | 2,5 |                            | V/Ü     | LN   |    |  |    |    |    |   | 2  |    | siehe Modulbeschreibung             |
| P6 P | <b>Advanced Design Methods and Tools</b>                                                                                       | 5   |                            | V/Ü/P/S | MP   |    |  |    |    |    |   | 5  |    | siehe § 19 Abs. 4 BPO-A             |
| A7   | <b>Studium Generale</b>                                                                                                        | 5   | Interdisziplin. Wahlfach 1 | V/Ü     | LN   |    |  |    |    |    |   |    | 2  | siehe Modulbeschreibung             |
|      |                                                                                                                                |     | Interdisziplin. Wahlfach 2 | V/Ü     | LN   |    |  |    |    |    |   |    | 2  | siehe Modulbeschreibung             |
| B7   | <b>Methodentraining</b>                                                                                                        | 5   |                            | S       | LN   |    |  |    |    |    |   |    | 3  |                                     |
| C7   | <b>Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis</b>                                                                                   | 5   |                            | S       | LN   |    |  |    |    |    |   |    | 2  |                                     |
|      | <b>Bachelor-Thesis, Kolloquium</b>                                                                                             | 15  |                            |         |      |    |  |    |    |    |   |    | 1  | siehe § 23 bzw. § 26 BPO-A          |
|      |                                                                                                                                | 210 |                            |         |      | 37 |  | 34 | 28 | 26 |   | 28 | 10 |                                     |
|      | Art: Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P), Projekt (Pro), Seminar/Seminaristischer Unterricht (S), Modulbezogene Übung (MÜ) |     |                            |         |      |    |  |    |    |    |   |    |    |                                     |
|      | Prüfung: Modulprüfung MP (benotet), Leistungsnachweis LN (unbenotet), Teilleistungsnachweis (TLN, unbenotet)                   |     |                            |         |      |    |  |    |    |    |   |    |    |                                     |

| A1 Ingenieurmathematik 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                           |                                        |            |            |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|------------|------------|
| Kenn-Nr.                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Workload                                                           | Credits                                   | Semester                               | Häufigkeit | Dauer      |
| MB A1                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 150 h                                                              | 5 CP                                      | 1. Semester                            | jedes WS   | 1 Semester |
| 1                        | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Modulbezogene Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 36 h<br>3 SWS / 36 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>insgesamt<br>54 h | <b>Gruppengröße</b><br>100<br>50<br>50 |            |            |
| 2                        | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Vektorrechnung sowie der Analysis und sind nach der Veranstaltung sicher im Umgang mit Formeln, Gleichungen und Funktionen sowie in der Anwendung der Differentialrechnung.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                           |                                        |            |            |
| 3                        | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengen, Abbildungen und Zahlen;</li><li>• Vektorrechnung;</li><li>• Beweisverfahren und Binomischer Lehrsatz;</li><li>• Elementare Funktionen und Grundbegriffe;</li><li>• Grenzwerte und Stetigkeit;</li><li>• Spezielle Funktionen;</li><li>• Differenzialrechnung.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                           |                                        |            |            |
| 4                        | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und begleitende Übungen. Die in der Vorlesung ausgegebenen Übungsblätter sind eigenständig, möglichst in Gruppenarbeit, zu bearbeiten. Die Lösungen der gestellten Aufgaben werden in den Übungen besprochen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                           |                                        |            |            |
| 5                        | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>formal: keine<br>inhaltlich: Gute Kenntnisse im Umfang der Vorkursinhalte und der Mittelstufenmathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                           |                                        |            |            |
| 6                        | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                           |                                        |            |            |
| 7                        | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    |                                           |                                        |            |            |
| 8                        | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                           |                                        |            |            |
| 9                        | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    |                                           |                                        |            |            |
| 10                       | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Gerd Steinebach (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                           |                                        |            |            |
| 11                       | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur zur Veranstaltung (Auswahl): <ul style="list-style-type: none"><li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik, Springer.</li><li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg.</li><li>• T. Rießinger: Mathematik für Ingenieure, Springer.</li><li>• M. Knorrenschild: Mathematik für Ingenieure 1, Hanser Fachbuch.</li><li>• Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.</li><li>• Online-Kurse unter <a href="https://hm4mint.nrw">https://hm4mint.nrw</a></li></ul> |                                                                    |                                           |                                        |            |            |

| B1 Grundlagen der Elektrotechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                                                                    |                                           |            |                                        |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| Kenn-Nr.                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Workload | Credits                                                            | Semester                                  | Häufigkeit | Dauer                                  |
| MB B1                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 150 h    | 5 CP                                                               | 1. Semester                               | jedes WS   | 1 Semester                             |
| 1                                | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br>insgesamt<br>90 h |            | <b>Gruppengröße</b><br>100<br>50<br>20 |
| 2                                | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden wissen die elektrotechnischen Grundbegriffe sowie die grundlegenden Gesetze und Berechnungsverfahren der Elektrotechnik. Sie sind imstande, das theoretisch vermittelte Wissen praxistauglich einzusetzen und haben über praktische Anwendungen den theoretischen Stoff vertieft und reflektiert. Sie beherrschen die grundlegenden Messverfahren, kennen elementare elektronische Bauteile und verstehen einfache Schaltungen.                                                                                                              |          |                                                                    |                                           |            |                                        |
| 3                                | <b>Inhalte</b><br><b>Vorlesung/Übung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe, grundlegende Gesetzmäßigkeiten</li><li>• Berechnungen einfacher und komplexer Widerstandsnetzwerke</li><li>• Wechselstromtechnik</li><li>• Elektrostatisches Feld</li></ul> <b>Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Praktische Schaltungen</li><li>• Kennlinien von Dioden</li><li>• Solarzellen</li><li>• Lichtsensoren</li><li>• Versuche am Oszilloskop</li><li>• Elektromotor</li><li>• elektrischer Schwingkreis</li></ul>                                                                         |          |                                                                    |                                           |            |                                        |
| 4                                | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum<br>Die Inhalte werden anteilig sowohl in einer leicht verständlichen und in einer anspruchsvollen Form vermittelt. Damit wird der unterschiedlichen Vorbildung der Studierenden Rechnung getragen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                    |                                           |            |                                        |
| 5                                | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                    |                                           |            |                                        |
| 6                                | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur) (Dauer & Umfang: 90 Minuten)<br>Praktikum: Testate für zwei Versuche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                                                                    |                                           |            |                                        |
| 7                                | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung</li><li>- Bestehen der Modulprüfung</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                                                    |                                           |            |                                        |
| 8                                | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                                                                    |                                           |            |                                        |
| 9                                | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                                                    |                                           |            |                                        |
| 10                               | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Heinrich Salbert (Modulbeauftragter),<br>Prof. Dr. Robert Scholl (Praktikum)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                                                    |                                           |            |                                        |
| 11                               | <b>Sonstige Informationen</b><br>Vorlesungs- und Praktikumsskripte werden im Intranet zur Verfügung gestellt.<br>Literaturhinweise zur Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bausch, Hansjürgen: Elektrotechnik. Grundlagen. Teubner-Verlag.</li><li>• Gerd Hagmann „Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik“.</li><li>• Hanus, Bo: Der leichte Einstieg in die Elektrotechnik. Poing: Franzis 2004.</li><li>• Frohne, Heinrich; Ueckert, Erwin: Grundlagen der elektrischen Meßtechnik. Stuttgart: Teubner 1984.</li></ul> Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben. |          |                                                                    |                                           |            |                                        |

| C1 Physik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    |                                               |                                              |            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.  | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Credits                                                                            | Semester                                      | Häufigkeit                                   | Dauer      |
| MB C1     | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5 CP                                                                               | 1. Semester                                   | jedes WS                                     | 1 Semester |
| 1         | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung/<br>Praktikum<br>Modulbezogene Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br><br>insgesamt<br>66 h | <b>Gruppengröße</b><br>100<br>50<br>20<br>50 |            |
| 2         | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>In der Veranstaltung erlangen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Physik, insbesondere auf den Gebieten der klassischen Mechanik und der Wärmelehre. Sie sind in der Lage, physikalische Grundprinzipien systematisch auf unbekannte Aufgabenstellungen anzuwenden. Sie haben Einblick in die wissenschaftliche Arbeitsweise mit der Wechselwirkung von Experiment und Theorie erhalten und können dies an Beispielen nachvollziehen. Sie werden befähigt, Experimente durchzuführen, zu dokumentieren und die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                    |                                               |                                              |            |
| 3         | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung: Überblick über die Teilgebiete der Physik, Größen und Maßeinheiten;</li><li>• Mechanik: Kinematik, Dynamik, Drehbewegungen, Schwingungen;</li><li>• Wärmelehre: Temperatur, thermische Ausdehnung, ideales Gasgesetz, Wärme als Energieform, Hauptsätze der Wärmelehre, ideale Kreisprozesse</li><li>• Optional: Geometrische Optik, optische Instrumente</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                    |                                               |                                              |            |
| 4         | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen<br>Modulbezogene Übung mit höherem Selbstlernanteil (findet in den Projektwochen statt);<br>Labor-Praktikum (Versuchsvorbereitung und Anfertigung des Praktikumsprotokolls im Selbststudium)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                    |                                               |                                              |            |
| 5         | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>inhaltlich: Kenntnisse in Physik auf dem Niveau der Fachhochschulreife                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                    |                                               |                                              |            |
| 6         | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |                                               |                                              |            |
| 7         | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung für die Klausur.<br>Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                    |                                               |                                              |            |
| 8         | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                    |                                               |                                              |            |
| 9         | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                    |                                               |                                              |            |
| 10        | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Volker Sommer (Modulbeauftragter), Praktikum: Dipl. Phys.-Ing. Oliver Volke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |                                               |                                              |            |
| 11        | <b>Sonstige Informationen</b><br>Vorlesungsbegleitendes Lehrbuch:<br>Rybach, Johannes: Physik für Bachelors. 4. Aufl. München: Hanser Verlag 2019.<br><br>Weitere Literatur zu Thema und Veranstaltung (Auswahl): <ul style="list-style-type: none"><li>- Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Physik für Ingenieure. 13. Aufl. Berlin: Springer 2021.</li><li>- Lindner, Helmut: Physik für Ingenieure. 19. Aufl. München: Fachbuchverlag Leipzig im Hanser-Verlag 2014.</li><li>- Kuypers, Friedhelm: Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler/1. 23. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH 2012</li><li>- Tipler, Paul Allen; Mosca, Gene: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure. 7. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer 2015.</li><li>- Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl, Koch, Stephan W.: Halliday Physik. 3. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH 2018.</li><li>- Walcher, Wilhelm: Praktikum der Physik. 9. Aufl. Wiesbaden: Teubner 2006.</li></ul> Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben.<br>Arbeitsfolien für die Vorlesung, Übungsaufgaben und Praktikumsanleitungen werden auf der eLearning-Plattform der Hochschule zur Verfügung gestellt. |                                                                                    |                                               |                                              |            |



| D1 Informatik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                          |                                            |            |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.      | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Credits                                                            | Semester                                 | Häufigkeit                                 | Dauer      |
| MB D1         | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5 CP                                                               | 1. Semester                              | WS                                         | 1 Semester |
| 1             | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br><br>Insges. 90 h | <b>Gruppengröße</b><br><br>100<br>50<br>25 |            |
| 2             | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Veranstaltung vermittelt praktische Kompetenz beim Konzipieren von Problemlösungen mit Hilfe informationstechnischer Methoden und deren Realisierung in einer praxisgerechten Programmiersprache (zur Zeit C).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                          |                                            |            |
| 3             | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Was ist Informatik? Rechner, Algorithmen und Programme</li><li>• Kernkomponenten von Rechnern</li><li>• Die Sprache C: wesentliche Elemente</li><li>• Zahldarstellungen</li><li>• Bedingungen, Abbrüche, Schleifen</li><li>• Funktionen</li><li>• Pointer und Arrays</li><li>• Dynamische Speicherverwaltung</li><li>• Zeichenketten (Strings) und Dateien</li><li>• Testen und Debuggen, Softwareentwicklung mit Bibliotheken</li><li>• Komplexität</li><li>• Rekursion, weiterführende Features</li><li>• Umsetzung von Programmieraufgaben in C (Ü/P)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                          |                                            |            |
| 4             | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                          |                                            |            |
| 5             | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                          |                                            |            |
| 6             | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Eine Modulprüfung in Form der Klausur.<br>Testat über Aufgabenüberprüfung im Praktikum (50% Erfolgsquote) während des Semesters. Das Testat ist Zulassungsvoraussetzung zur Klausur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                          |                                            |            |
| 7             | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                          |                                            |            |
| 8             | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                          |                                            |            |
| 9             | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                          |                                            |            |
| 10            | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Tanja Clees (Modulbeauftragte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                          |                                            |            |
| 11            | <b>Sonstige Informationen: Literatur</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Als Buch und E-Book: Dörn, Sebastian. Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Grundlagen. ISBN-13 9783662504574, Springer, Berlin, 1. Aufl. 2016</li><li>2. Als Buch und E-Book: Dörn, Sebastian. Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Algorithmen und Programmieretechniken. ISBN-13 9783662541760, Springer, Berlin, 1. Aufl. 2017</li><li>3. Als Buch und als Onlineversion ausleihbar: Gookin, Dan. C programmieren lernen für Dummies. Wiley, 2017</li><li>4. Als Buch und als Onlineversion ausleihbar: Theis, Thomas. Einstieg in C. Rheinwerk-Verlag, 2017 / 2020</li><li>5. Online lesbar: Dmitrović, Slobodan. Modern C for Absolute Beginners: A Friendly Introduction to the C Programming Language. O'Reilly, 2021</li></ol> |                                                                    |                                          |                                            |            |

| E1 Technische Mechanik 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                           |                                         |            |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                 | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Credits                                                            | Semester                                  | Häufigkeit                              | Dauer      |
| MB E1                    | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 CP                                                               | 1. Semester                               | jedes WS                                | 1 Semester |
| 1                        | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Modulbezogene Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 36 h<br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>insgesamt<br>66 h | <b>Gruppengröße</b><br>100<br>50<br>100 |            |
| 2                        | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Technischen Mechanik des starren Körpers (Statik). Sie kennen die Wirkungszusammenhänge von Kräften und Momenten in Bauteilen und sind imstande, statische Untersuchungen an einfachen Tragwerken (Stab und Balken) selbstständig durchzuführen. Auf Basis des Erlernten sind die Studierenden in der Lage, sich eigenständig in weitere Gebiete der Technischen Mechanik einzuarbeiten und die Aspekte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen. |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 3                        | <b>Inhalte</b><br>Zu den Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen: <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der Modellbildung mechanischer Systeme;</li><li>- Grundlagen der Statik am starren Körper;</li><li>- Schnittprinzip und Gleichgewichtsbedingungen;</li><li>- Auflagerberechnungen; Schwerpunktberechnung;</li><li>- Reibung zwischen starren Körpern;</li><li>- Stab- und Balkentragwerke</li></ul>                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                           |                                         |            |
|                          | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Modulbezogene Übung mit hohem Selbstlernanteil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 5                        | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>formal: keine<br>inhaltlich: Kenntnisse der Vektorrechnung, die im parallel angebotenen Modul „Mathematik 1 “ vermittelt werden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 6                        | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Klausur mit Bonuspunkteregelung nach § 17i BPO-A über semesterbegleitende Zwischentests: <ul style="list-style-type: none"><li>- Eine schriftliche Prüfung (Klausur) am Ende des Semesters (Dauer &amp; Umfang: 120 Minuten)</li><li>- Zwei schriftliche Kurztests (Bonuspunkteregelung) während des Semesters (Dauer &amp; Umfang: je 60 Minuten), diese können ggf. auch digital erfolgen.</li></ul>                                                                                                                                                 |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 7                        | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der schriftlichen Prüfung (Klausur) inklusive der Möglichkeit, semesterbegleitend Bonuspunkte über erfolgreich bestandene Zwischentests zu erwerben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 8                        | <b>Verwendung des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang „Maschinenbau“</li><li>- inhaltliche Voraussetzung für Technische Mechanik 2 (Modul MB E2)</li><li>- Für alle Module im Studiengang „Maschinenbau“, die Grundkenntnisse bei der Modellbildung mechanischer Systeme benötigen</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 9                        | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 10                       | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Iris Groß                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 11                       | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- vorlesungsbegleitendes Skript.</li><li>- Russell C. Hibbeler: Technische Mechanik/1 - Statik. 10. überarb. Aufl. München: Pearson Studium 2005 (insges. 3 Bände).</li><li>- Gerhard Knapstein: Statik, insbesondere Schnittprinzip. 3. überarb. und erw. Aufl. Frankfurt am Main: Deutsch Verlag 2007.</li><li>- Martin Mayr: Technische Mechanik. Übungsbeispiele und Aufgaben. 2. stark erw. Auflage. München: Hanser 2000.</li></ul>                                                                              |                                                                    |                                           |                                         |            |

| <b>P1 Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                    |                      |                     |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Kenn-Nr.</b>                                              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Credits</b>    | <b>Semester</b>    | <b>Häufigkeit</b>    | <b>Dauer</b>        |
| MB P1                                                        | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 CP              | 1. Semester        | jedes WS             | 1 Semester          |
| <b>1</b>                                                     | <b>Lehrveranstaltung:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   | <b>Kontaktzeit</b> | <b>Selbststudium</b> | <b>Gruppengröße</b> |
|                                                              | a) <b>Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten (AiWA)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vorlesung         | 1 SWS / 12 h       | 12 h                 | 100                 |
|                                                              | b) <b>Starterprojekt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Projekt/Praktikum | 2 SWS / 24 h       | 30 h                 | 20                  |
|                                                              | c) <b>Einführung CAD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Praktikum         | 2 SWS / 24 h       | 48 h                 | 25                  |
| <b>2</b>                                                     | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>In diesem Modul werden die Studierenden in das Studium eingeführt und grundlegende Kompetenzen für das (ingenieur-)wissenschaftliche Arbeiten vermittelt. Dazu werden drei Veranstaltungen verknüpft.</p> <p>a) <b>Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten (AiWA):</b><br/>Die Studierenden kennen die prinzipielle Vorgehensweise wissenschaftlichen Arbeitens und sind mit ersten Grundlagen von Literaturarbeit und Umgang mit einer Bibliothek vertraut. Sie kennen die an der Hochschule eingesetzte eLearning-Plattform.</p> <p>b) <b>Starterprojekt:</b> Die Studierenden sammeln erste Ingenieur Erfahrungen als Motivation und antriebsfördernde Vorbereitung für weitere Fächer, die sie im Studium kennenlernen werden. Sie erlernen in Gruppenarbeiten Teamfähigkeit, Selbstkompetenz und Freude am Umgang mit Technik.<br/>Über den Umgang mit eingebetteten Systemen (beispielsweise Lego-Mindstorm-Roboter oder Rube-Goldberg-Maschine) erlernen sie praktische Kompetenzen beim Konzipieren von Objekten, die bestimmte Aufgaben erfüllen sollen. Dazu kommen verschiedene Methoden und Konzepte aus der Konstruktion, Mathematik, Physik und Informatik zum Einsatz. In der Projektgruppe können die Studierenden ihre Kreativität und Ideen optimal ins Team einbringen. Die Studierenden sind danach imstande, ihre Studienfächer besser einzuordnen, da Sie ein Bild davon haben, wo deren Inhalte in der Praxis zum Einsatz kommen könnten. So entsteht eine plastische Vorstellung davon, wie Ingenieure versuchen, im Austausch miteinander technische Probleme zu lösen.</p> <p>c) <b>Einführung CAD</b><br/>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Anwendung von CAD im Konstruktionsprozess. Nach erfolgreicher Durchführung des Praktikums verfügen die Studierenden über folgende Fertigkeiten/Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie beherrschen die Grundlagen der darstellenden Geometrie</li> <li>- Sie können 3D-Einzelteile und Baugruppen modellieren.</li> <li>- Sie beherrschen eine kommerzielle CAD-Software.</li> <li>- Sie sind in der Lage, sich eigenständig in andere CAD-Software einzuarbeiten.</li> </ul> |                   |                    |                      |                     |
| <b>3</b>                                                     | <b>Inhalte</b><br><p>a) <b>Anleitung zum ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten:</b><br/>Vorlesungen zu Themen wie LEA, Wikipedia, Bibliothek, Lernen lernen, Projektpräsentationen u.ä.</p> <p>b) <b>Starterprojekt:</b><br/>Die Studierenden setzen in den einzelnen Projekten u.a. mit Aufgaben aus der Sensorik, Bildverarbeitung, Programmierung oder Konstruktion auseinander, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau und Programmierung eines Lego-Mindstorm-Roboters mit verschiedenen Aufgabenstellungen,</li> <li>- Entwicklung einer sogenannten Rube-Goldberg-Maschine mit dem Ziel, eine Aufgabe mittels der Darstellung möglichst vieler technisch-naturwissenschaftlicher Effekte zu lösen,</li> <li>- Entwicklung statisch tragfähiger Brücken mit limitiertem Materialeinsatz,</li> <li>- Entwicklung eines Robotergriffers</li> </ul> <p>c) <b>Einführung CAD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung von darstellender Geometrie, Vermessung von Bauteilen, Handskizzen in 3-Tafel-Projektion</li> <li>- Erarbeitung eines CAD-Programmes anhand von Lernprogrammen</li> <li>- Modellierung von 3D-Bauteilen und Baugruppen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                    |                      |                     |
| <b>4</b>                                                     | <b>Lehrformen</b><br><p>Vorlesung, Projekt, Praktikum</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                    |                      |                     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b><br>inhaltlich: Kenntnisse aus dem im gleichen Semester stattfindenden Modul „Informatik“                                                                                                                        |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>a) freiwillige Teilnahme<br>b) Starterprojekt: Teilleistungsnachweis in Form der Ausarbeitung (erfolgreicher Abschluss des Starterprojekts)<br>c) CAD-Praktikum: Teilleistungsnachweis in Form der Ausarbeitung |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>- Bestandener Teilleistungsnachweis aus dem Starterprojekt<br>- Bestandener Teilleistungsnachweis aus dem CAD-Praktikum                                                                           |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau.<br>Das Starterprojekt ist ein interdisziplinäres Projekt zwischen allen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs.                                                             |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Unbenotetes Modul                                                                                                                                                                                         |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Einführung CAD: Dipl.-Ing. (FH) Sandra Himmel<br>Starterprojekt: Lehrende des Fachbereichs, Lehrbeauftragte<br>Modulbeauftragte Gesamtmodul: Dipl.-Ing. (FH) Sandra Himmel                             |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur zur Veranstaltung:<br>a) Skripte zu den einzelnen Vorlesungen, Literaturhinweise in den Veranstaltungen<br>b) siehe Modul Informatik, sowie Handbücher zu den eingesetzten Embedded Systemen (z.B. Lego-Mindstorm) |

| A2 Ingenieurmathematik 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                           |                                         |            |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                 | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Credits                                                            | Semester                                  | Häufigkeit                              | Dauer      |
| MB A2                    | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 CP                                                               | 2. Semester                               | SoSe                                    | 1 Semester |
| 1                        | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Modulbezogene Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 36 h<br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>insgesamt<br>66 h | <b>Gruppengröße</b><br>100<br>50<br>100 |            |
| 2                        | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden haben ihre Analysisgrundlagen vervollständigt und grundlegende Kenntnisse der linearen Algebra erworben. Sie besitzen Erfahrungen mit einfachen Differenzialgleichungen, ihren Anwendungen und Lösungsmöglichkeiten.<br><br>Aufbauend auf diesen Grundlagen sind die Studierenden in der Lage, sich später selbstständig weitere Gebiete der angewandten Mathematik in den Ingenieurwissenschaften zu erschließen und entsprechende Literatur zu verstehen. |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 3                        | <b>Inhalte</b><br><br>Integralrechnung,<br>Funktionenreihen;<br>Komplexe Zahlen;<br>Lineare Algebra;<br>gewöhnliche Differentialgleichungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 4                        | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung und begleitende Übungen. Die in der Vorlesung ausgegebenen Übungsblätter sind eigenständig, möglichst in Gruppenarbeit, zu bearbeiten. Die Lösungen der gestellten Aufgaben werden in den Übungen besprochen.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 5                        | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>formal: keine<br>inhaltlich: Kenntnisse im Umfang des Moduls Ingenieurmathematik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 6                        | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 7                        | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 8                        | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 9                        | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 10                       | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Prof. Dr. Gerd Steinebach (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 11                       | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Literatur zur Veranstaltung:<br><ul style="list-style-type: none"><li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik, Bd.1, Springer.</li><li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg.</li><li>• T. Rießinger: Mathematik für Ingenieure, Springer.</li><li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Bd. 2., Vieweg.</li><li>• Online-Kurse unter <a href="https://hm4mint.nrw">https://hm4mint.nrw</a></li></ul>                      |                                                                    |                                           |                                         |            |

| B2 Konstruktionstechnik 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                           |                                         |            |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                  | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Credits                                                            | Semester                                  | Häufigkeit                              | Dauer      |
| MB B2                     | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 CP                                                               | 2. Semester                               | SoSe                                    | 1 Semester |
| 1                         | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Modulbezogene Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>insgesamt<br>78 h | <b>Gruppengröße</b><br>100<br>50<br>100 |            |
| 2                         | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Veranstaltung KT 1 beginnt mit dem Technischen Zeichnen und vermittelt den Stand der Technik wichtiger Maschinenelemente (Auswahl, Einteilung, Berechnung, normgerechte Bezeichnung, zeichnerische Darstellung). Die Studierenden können nach diesem Modul einfache technische Zeichnungen lesen, Funktionen erkennen und elementare Bauteile zeichnen, auswählen und berechnen.                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 3                         | <b>Inhalte</b><br><br>Dieses Modul führt in die Konstruktionstechnik ein. <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen (Einführung, Besonderheiten, Entwicklungssystematik)</li><li>• Normung (Bedeutung, Normenarten, Beispiele)</li><li>• Toleranzen und Passungen (Freimaße, Abmaße, Internationales System Einheitsbohrung und Einheitswelle, Form- und Lagetoleranzen)</li><li>• Technisches Zeichnen (Ansichten, Schnittverlauf, normgerechte Bemaßung)</li><li>• Lagerungen (Bauformen, Auswahl, Berechnung der Lebensdauer)</li><li>• Verbindungselemente (Welle-Nabenverbindungen, Stiftverbindungen, Klebe- und Lötverbindungen)</li><li>• Federn (Kennwerte, Bauformen, Auslegung)</li></ul> |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 4                         | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen sowie Modulbezogene Übung in den Projektwochen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 5                         | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>inhaltlich: technisches Verständnis, räumliches Vorstellungsvermögen, Grundrechenarten, Physikalische Grundlagen aus der Veranstaltung „Technische Mechanik 1“, Werkstoffgrundlagen (Stahlsorten, Wärmebehandlung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 6                         | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Schriftliche Modulprüfung (Klausur).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 7                         | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Bestehen der Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 8                         | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 9                         | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 10                        | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                           |                                         |            |
| 11                        | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Literaturhinweise zur Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"><li>- Hoischen, Hans: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen</li><li>- Roloff, Hermann; Matek, Wilhelm: Maschinenelemente + Tabellenbuch. Braunschweig: Vieweg</li><li>- Fischer, Ulrich: Tabellenbuch Metall. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel</li><li>- Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                           |                                         |            |

| C2 Werkstoffe |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                              |                                        |            |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.      | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Credits                                                            | Semester                                     | Häufigkeit                             | Dauer      |
| MB C2         | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 CP                                                               | 2. Semester                                  | jedes SoSe                             | 1 Semester |
| 1             | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br>36 h<br>36 h<br>18 h | <b>Gruppengröße</b><br>100<br>50<br>12 |            |
| 2             | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden lernen anhand von realen Bauteilen und Fertigungsprozessen für Anwendungen im Maschinenbau die Hauptgruppen der Werkstoffe, Ziele von Werkstoffneuentwicklungen sowie grundlegende Fachbegriffe und experimentelle Methoden der Werkstoffkunde kennen. Außerdem untersuchen Sie die Zusammenhänge zwischen atomarem sowie mikroskopischem Aufbau und wesentlichen mechanischen Werkstoffeigenschaften unter statischer und zyklischer Belastung.<br><br>Die Studierenden machen sich mit ausgewählten experimentellen Verfahren der Werkstoffprüfung- und Charakterisierung, relevanten Normen und Prüfvorschriften und digitalen Werkstoffdatenbanken vertraut. Das Fach Werkstoffe bietet zusätzlich einen ersten Einblick in moderne computergestützte Methoden der Modellierung und Simulation von Werkstoffeigenschaften und Fertigungsprozessen und geht u.a. auf Ökobilanzen und Recycling Aspekte unter Berücksichtigung der eingesetzten Materialien ein.                                                                                 |                                                                    |                                              |                                        |            |
| 3             | <b>Inhalte</b><br><u>Vorlesung/Übung:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ziele von Werkstoffneuentwicklungen und Anwendungsbeispiele</li><li>• Aufbau von Materie, chemische Bindungen und Werkstoffhauptgruppen</li><li>• Ordnungszustände, Gitterstrukturen von Kristallen und Gitterfehler</li><li>• Mechanische Werkstoffeigenschaften unter statischer und zyklischer Belastung</li><li>• Eisenbasiswerkstoffe (insbesondere Stähle) und Nichteisenmetalle</li><li>• Keramische Werkstoffe, Polymere und Verbundwerkstoffe</li><li>• Ökobilanzen und Recycling von Bauteilen unter dem Aspekt der eingesetzten Materialien</li></ul> <u>Praktikum:</u><br>Experimentelle Verfahren der Werkstoffprüfung- und Charakterisierung sowie digitale Methoden zu relevanten Werkstoffeigenschaften, beispielsweise <ul style="list-style-type: none"><li>• Mikroskopische Verfahren der Werkstoffcharakterisierung</li><li>• Digitale Bewertung technologischer, ökologischer und wirtschaftlicher Aspekte der Werkstoffauswahl anhand von Anwendungsbeispielen</li><li>• Mechanisch-technologische Prüfverfahren</li></ul> |                                                                    |                                              |                                        |            |
| 4             | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                              |                                        |            |
| 5             | <b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b><br>Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                              |                                        |            |
| 6             | <b>Prüfungsformen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Praktikumstestat (Protokoll bzw. Abschlusspräsentation der Praktikumsversuche) als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung</li><li>• Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung (Klausur)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                              |                                        |            |
| 7             | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist das Praktikumstestat; dies umfasst <ul style="list-style-type: none"><li>• die überprüfte Vorbereitung auf das Praktikum;</li><li>• die erfolgreiche Durchführung der Praktikumsversuche;</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                              |                                        |            |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• die erfolgreiche Erstellung des Praktikumsprotokolls bzw. der Abschlusspräsentation.</li> </ul> <p>Das Bestehen der Modulprüfung (Klausur)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Corinna Thomser (Modulbeauftragte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Empfohlene Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manfred Merkel und Karl-Heinz Thomas: „Taschenbuch der Werkstoffe“, 7. verbesserte Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2008.</li> <li>• Erhard Hornbogen, Gunther Eggeler und Ewald Werner: „Werkstoffe, Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen“, 10. Auflage, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2012.</li> <li>• Rainer Schwab: „Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies“, 2. erweiterte Auflage, WILEY-VCH Verlag Weinheim, 2016.</li> <li>• Wolfgang Bleck (Hrsg.): „Werkstoffkunde Stahl für Studium und Praxis“, 2. Auflage, Verlag Mainz, Wissenschaftsverlag Aachen, 2004.</li> <li>• Volker Läßle, Catrin Kammer und Leif Steuernagel: „Werkstofftechnik Maschinenbau“, 6. aktualisierte Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, 2017.</li> <li>• Hermann Schumann: „Metallographie“, 13. neu bearbeitete Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1991.</li> <li>• Wolfgang Bleck (Hrsg.): „Werkstoffprüfung in Studium und Praxis“, 13. Auflage, Verlag Mainz, Wissenschaftsverlag Aachen, 2003.</li> </ul> |



| D2 Ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge: Informatik und Numerik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                        |                                             |                                      |            |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                                        | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Credits                                                | Semester                                    | Häufigkeit                           | Dauer      |
| MB D2                                                           | 90 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 CP                                                   | 2. Semester                                 | SoSe                                 | 1 Semester |
| 1                                                               | <b>Lehrveranstaltung:</b><br><br>Vorlesung/Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Kontaktzeit</b><br><br>1 SWS / 12 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br><br>Insges.<br>54 h | <b>Gruppengröße</b><br><br>100<br>25 |            |
| 2                                                               | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Nach der Veranstaltung besitzen die Teilnehmer Erfahrung im Umgang mit Matlab und haben Sicherheit bei der Konzeption effizienter Programme zur Lösung einfacher numerischer Fragestellungen und deren Implementierung in Matlab. Daneben werden ihnen Grundkenntnisse typischer numerischer Algorithmen und ihrer Anwendung vermittelt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                             |                                      |            |
| 3                                                               | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Such- und Sortierverfahren</li><li>- exemplarische Methoden der numerischen Mathematik (u.a. Nullstellenbestimmung, Interpolation und Approximation, Integration, Optimierung)</li><li>- Effizienzaspekte (Zeitmessung, Speicherverwaltung, algorithmischer Aufwand)</li><li>- Softwareentwicklung: Matlab, C und Hardware</li><li>- Überblick zu fortgeschrittenen Themen: Parallelisierung, Objektorientierung, Big Data</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |                                             |                                      |            |
| 4                                                               | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                             |                                      |            |
| 5                                                               | <b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b><br><br>Kenntnisse des Moduls Informatik (MB E1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |                                             |                                      |            |
| 6                                                               | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Eine abschließende Modulprüfung in Form der Klausur.<br><br>Testat über Aufgabenüberprüfung im Praktikum (50% Erfolgsquote) während des Semesters. Das Testat ist Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |                                             |                                      |            |
| 7                                                               | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Bestehen der Modulprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        |                                             |                                      |            |
| 8                                                               | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |                                             |                                      |            |
| 9                                                               | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |                                             |                                      |            |
| 10                                                              | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Prof. Dr. Tanja Clees (Modulbeauftragte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        |                                             |                                      |            |
| 11                                                              | <b>Sonstige Informationen</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Als Buch und E-Book: Dörn, Sebastian. Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Grundlagen. ISBN-13 9783662504574, Springer, Berlin, 1. Aufl. 2016</li><li>2. Als Buch und E-Book: Dörn, Sebastian. Programmieren für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Algorithmen und Programmiertechniken. ISBN-13 9783662541760, Springer, Berlin, 1. Aufl. 2017</li><li>3. Als Buch und E-Book: Hagl, Rainer. Informatik für Ingenieure. Eine Einführung mit MATLAB, Simulink und Stateflow. ISBN-13 9783446443631, Carl Hanser Verlag, 2017</li><li>4. Als Buch und E-Book: A. Angermann et al. Matlab-Simulink-Stateflow, De Gruyter Oldenbourg Verlag, Berlin, 2021</li><li>5. Als Buch und E-Book: Bärwolff, Günter: Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2020.</li><li>6. Als Buch und E-Book: Knorrenschild, Michael: Numerische Mathematik, Eine beispielorientierte Einführung, Carl Hanser, 2021</li><li>7. Als Buch und E-Book: Dahmen, W., Reusken, A. Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2008</li></ol> |                                                        |                                             |                                      |            |

| D2 Ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge: CAD |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                              |                           |            |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                     | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                | Dauer      |
| MB D2                                        | 60 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 CP                               | 2. Semester                  | SoSe                      | 1 Semester |
| 1                                            | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>36 h | <b>Gruppengröße</b><br>25 |            |
| 2                                            | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Anwendung von CAD im Konstruktionsprozess. Nach erfolgreicher Durchführung des Praktikums verfügen die Studierenden über folgende Fertigkeiten/Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"><li>- Sie können Bauteile mit dem Messschieber vermessen und selbstständig Handskizzen erstellen.</li><li>- Sie können Normteilen in Baugruppen verwenden.</li><li>- Sie können eine Baugruppen-Schnittzeichnung ableiten.</li><li>- Sie können normgerechte Zeichnungsableitungen erstellen.</li><li>- Sie können sich im Team organisieren.</li></ul>                                                                                                                                                 |                                    |                              |                           |            |
| 3                                            | <b>Inhalte</b><br>Die Studierenden analysieren in Kleingruppen eine technische Baugruppe, vermessen diese selbständig und übertragen die Einzelteile in ein 3D-CAD-Programm. Kenntnisse zum Erstellen der 2D-Zeichnungen (Bemaßungsregeln, Toleranzauswahl...) werden in der parallel stattfindenden Veranstaltung Konstruktionstechnik 1 vermittelt. Inhalte im Einzelnen sind: <ul style="list-style-type: none"><li>- Analyse einer technischen Baugruppe.</li><li>- Identifizieren von Normteilen und Materialien.</li><li>- Erstellen von Handskizzen mit Bemaßungen.</li><li>- Erstellen der Einzelteile und Zusammenfügung zu einer Baugruppe in 3D-CAD.</li><li>- Ableiten von normgerechten 2D-Fertigungszeichnungen mit Bemaßung.</li><li>- Schnittdarstellung einer Baugruppe mit Stückliste.</li></ul> |                                    |                              |                           |            |
| 4                                            | <b>Lehrformen</b><br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                              |                           |            |
| 5                                            | <b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b><br>Kenntnisse aus Einführung CAD (Modul P1) sowie Kenntnisse der Konstruktionstechnik aus dem parallel angebotenen Modul Konstruktionstechnik 2 (Modul B2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                              |                           |            |
| 6                                            | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                              |                           |            |
| 7                                            | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                              |                           |            |
| 8                                            | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                              |                           |            |
| 9                                            | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Unbenotetes Modul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                              |                           |            |
| 10                                           | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Dipl.-Ing. (FH) Sandra Himmel (Modulbeauftragte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                              |                           |            |
| 11                                           | <b>Sonstige Informationen</b><br>Hoischen, Hans: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen<br>Roloff/Matek: Maschinenelemente + Tabellenbuch. Braunschweig: Vieweg<br>Fischer, Ulrich: Tabellenbuch Metall. Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                              |                           |            |

| E2 Technische Mechanik 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                           |                                        |            |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                 | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Credits                                                            | Semester                                  | Häufigkeit                             | Dauer      |
| MB E2                    | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 CP                                                               | 2. Semester                               | SoSe                                   | 1 Semester |
| 1                        | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Modulbezogene Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>insgesamt<br>78 h | <b>Gruppengröße</b><br>100<br>50<br>50 |            |
| 2                        | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Technischen Mechanik der elastischen Körper (Festigkeitslehre). Sie besitzen grundlegendes Wissen über das Zusammenwirken von Kräften/Momenten, Bauart (Querschnitt) und Material für die daraus resultierenden Spannungen und Verformungen in Bauteilen. Die Studierenden werden befähigt, dimensionierende Untersuchungen an einfachen Tragwerken (Stab und Balken) durchzuführen.<br><br>Sie sind darüber hinaus in der Lage, sich eigenständig weitere Gebiete der Technischen Mechanik anzueignen und die Aspekte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen.<br><br>Das Modul vermittelt (zusammen mit E3 Technische Mechanik 3) hinreichende Kenntnisse für alle Module im Studiengang Maschinenbau, die Grundkenntnisse bei der Modellbildung mechanischer Systeme voraussetzen. |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 3                        | <b>Inhalte</b><br><br>Themenschwerpunkt dieses Moduls ist die Elastomechanik (Festigkeitslehre): <ul style="list-style-type: none"><li>- Stoffgesetze Spannungen und Verzerrungszustand</li><li>- Grundlastbelastungsfälle (Zug, Druck, Biegung, Torsion, Knickung)</li><li>- Festigkeitshypothesen</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 4                        | <b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vorlesung mit begleitenden Übungen</li><li>- Modulbezogene Übung mit hohem Selbstlernanteil</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 5                        | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>inhaltlich: Solide Kenntnisse der Technischen Mechanik 1, Mathematik 1 und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 6                        | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Schriftliche Prüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 7                        | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 8                        | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau;<br><br>Inhaltliche Voraussetzung für Fächer der Modellbildung und Simulation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 9                        | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 10                       | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Prof. Dr.-Ing. Olaf Bruch (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 11                       | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Skript und Vorlesungsfolien werden bereitgestellt. Zusätzlich z.B. (Literaturliste in der Veranstaltung): <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Russell C. Hibbeler: Technische Mechanik/2 – Festigkeitslehre.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                           |                                        |            |

| P2 Energieeffizienz und Erneuerbare Energien |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                        |                                             |                                      |                     |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Kenn-Nr.<br>MB P2                            | Workload<br>150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Credits<br>5 CP                                        | Semester<br>2. Semester                     | Häufigkeit<br>SoSe                   | Dauer<br>1 Semester |
| 1                                            | <b>Lehrveranstaltung:</b><br><br>Vorlesung<br>Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br><br>Insgesamt 102 h | <b>Gruppengröße</b><br><br>100<br>50 |                     |
| 2                                            | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden kennen die technischen Grundlagen der Energieerzeugung, -verteilung und -nutzung. Sie erwerben grundlegende Kenntnisse über das Funktionsprinzip und die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Technologien zur Erzeugung erneuerbarer Energie und kennen die Anforderungen einer nachhaltigen Energieversorgung. Sie können energietechnische Systeme bilanzieren und die Herausforderungen und Potentiale erneuerbarer Energien im Vergleich zur konventionellen Versorgungstechnik darstellen. Die Studierenden kennen wichtige Aspekte der Energieeffizienz in Wohngebäuden und von Technologien zur Integration von erneuerbaren Energien in Gebäudeenergiesysteme. Sie sind qualifiziert das Thema Energieeffizienz und Erneuerbare Energie argumentativ sicher zu vertreten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |                                             |                                      |                     |
| 3                                            | <b>Inhalte</b><br>Grundlagen der Energiewandlung <ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeit, Leistung und Energiemenge; technische Energieformen</li><li>• Grundlagen der Energiewandlung</li><li>• Arbeit, Leistung und Energiemenge; technische Energieformen</li><li>• Energieverbrauch und Ressourcen</li><li>• Bilanzierung energetischer Systeme, Wirkungsgrade</li><li>• Konventionelle Versorgungstechnik</li><li>• Konventionelle Kraftwerke und Versorgungsstrukturen</li><li>• CO2-Emissionen und Klimawandel</li></ul><br>Energieversorgung mit Erneuerbaren Energien <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen Erneuerbarer Energien, Energetische Amortisation, Erntefaktor, Zubau und Potentiale</li><li>• Photovoltaik: Funktion kristalliner Solarzellen und Module, Systemtechnik, Ertragsabschätzung</li><li>• Windenergie: Widerstands- und Auftriebsläufer, Onshore und Offshore Windparks</li><li>• Wasserkraft: Laufwasserkraftwerke, Speicherkraftwerke, Pumpspeicher</li><li>• Solarthermie: Grundlagen der Wärmeübertragung, Anlagenauslegung, Wärmespeicher</li><li>• Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Wohngebäuden</li><li>• Baustandards, Niedrigenergiehäuser, Energieeffizienz-Plus Wohnhäuser</li><li>• • PV-Heimspeichersysteme und Energiemanagement im Gebäude</li></ul> |                                                        |                                             |                                      |                     |
| 4                                            | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                             |                                      |                     |
| 5                                            | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                             |                                      |                     |
| 6                                            | <b>Prüfungsformen</b><br>Modulprüfung i.F. e. Klausur am Ende des Semesters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |                                             |                                      |                     |
| 7                                            | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                        |                                             |                                      |                     |
| 8                                            | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |                                             |                                      |                     |
| 9                                            | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        |                                             |                                      |                     |
| 10                                           | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Fabian Sommer (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |                                             |                                      |                     |
| 11                                           | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturauswahl:<br>Martin Pehnt (Ed.), Energieeffizienz, Ein Lehr- und Handbuch, Springer Verlag, 2010<br>Volker Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, Technologie – Beratung – Simulation, Hanser Verlag München, 2007/2008<br>Thomas Königstein, Ratgeber energiesparendes Bauen, Blottner Verlag, Fraunhofer IRB Verlag, 2012<br>Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |                                             |                                      |                     |

| A3 Mess- und Regelungstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                           |                                        |            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                      | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Credits                                                            | Semester                                  | Häufigkeit                             | Dauer      |
| MB A3                         | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5 CP                                                               | 3. Semester                               | WS                                     | 1 Semester |
| 1                             | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br>insgesamt<br>90 h | <b>Gruppengröße</b><br>150<br>30<br>15 |            |
|                               | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden können theoretisch und praktisch mit statischen elektrischen Signalen umgehen und diese mit Basismessgeräten erfassen. Sie haben eine Übersicht über binäre und wichtige analoge Sensoren erlangt. Sie beherrschen den elektrischen Anschluss (Signal) und den physikalischen Anschluss (Messgröße) von Sensoren und können das entstehende Signal korrekt auswerten.<br>Die Studierenden kennen die Grundlagen der klassischen Regelungstechnik. Sie sind fähig, einfache dynamische Systeme zu beschreiben, als Ersatzmodell darzustellen und zu simulieren.<br>Darüber hinaus verstehen die Studierenden das Prinzip von Regelungen bei technischen Prozessen und sind imstande, einfache Regelungsprobleme mit Hilfe mathematischer Modellierung und computergestützter Methoden zu lösen. |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 3                             | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen Messtechnik</li><li>Messen elektrischer Größen</li><li>Allgemeine Grundlagen zu binären und analogen Sensoren</li><li>Induktive Sensoren</li><li>Grundlagen der Temperaturmessung</li><li>Grundlagen der Weg- und Winkelmessung</li><li>Modellbildung dynamischer Systeme, mechanische Ersatzsysteme</li><li>Mathematische Beschreibung von Regelungssystemen in Zeit- und Frequenzbereich</li><li>Laplace-Transformation und Übertragungsfunktion</li><li>Übertragungsglieder, Verschaltung von Übertragungsgliedern, Blockschaltbild</li><li>Standardregler, Regelkreis, Stabilität, Stabilitätskriterien</li><li>Entwurf einschleifiger linearer Regelkreise, heuristische Einstellregeln</li><li>Anwendung von Simulationstools in der Regelungstechnik (Matlab/Simulink)</li></ul>                        |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 4                             | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 5                             | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>formal: Zur Teilnahme am Praktikum müssen zwei der drei Modulprüfungen Ingenieurmathematik 1 (Modul A1), Grundlagen der Elektrotechnik (Modul B1), Physik (Modul C1) bestanden sein (Nachweis über Notenspiegel).<br>inhaltlich: Erforderlich sind Kenntnisse in Mathematik und Physik, Grundlagen der Elektrotechnik und Informatik und Technische Mechanik 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 6                             | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 7                             | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung.<br>Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 8                             | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau; gemeinsames Modul mit dem Bachelor Nachhaltige Ingenieurwissenschaft (Modul NI C3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 9                             | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 10                            | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter)<br>Prof. Dr. Josef Vollmer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |                                           |                                        |            |
| 11                            | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>Kleger, Raymond: Sensorik für Praktiker, AZ-Fachverlag (-&gt; Bibliothek)</li><li>Mühl, Thomas: Einführung in die elektrische Messtechnik, Vieweg + Teubner (-&gt; Bibliothek)</li><li>Lutz H., Wendt W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Verlag</li><li>Schulz G.: Regelungstechnik 1, Oldenbourg Verlag</li><li>Assmann, B.: Technische Mechanik. Band 3: Kinematik, Kinetik, Oldenbourg Verlag</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                           |                                        |            |

| B3 Konstruktionstechnik 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    |                                           |                                  |            |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                  | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Credits                                            | Semester                                  | Häufigkeit                       | Dauer      |
| MB B3                     | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 CP                                               | 3. Semester                               | WS                               | 1 Semester |
| 1                         | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>3 SWS / 36 h | <b>Selbststudium</b><br>insgesamt<br>90 h | <b>Gruppengröße</b><br>100<br>50 |            |
| 2                         | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden erwerben die wichtigsten fachlichen Grundlagen der Konstruktionstechnik (Auswahl, Einteilung, Berechnung, normgerechte Bezeichnung, konstruktive Darstellung) und das notwendige Wissen über die wesentlichen Konstruktionselemente.<br><br>Sie lernen die Maschinenelemente auszulegen und auf deren Festigkeit berechnen zu können. Sie können konstruktive Aufgabenstellungen verstehen und lösen sind imstande, die in den Vorlesungen und Übungen vermittelten Inhalte auf ähnliche Aufgaben selbstständig anwenden.<br><br>Dieses Modul vermittelt das Zusammenwirken von Technischer Mechanik und Werkstofftechnik in der Konstruktion. Die Studierenden können nach diesem Modul konstruktive Aufgabenstellungen verstehen, Baugruppenzeichnungen analysieren und mechanisch abstrahieren, die kritischen Stellen hinsichtlich Festigkeit ausrechnen und die Konstruktionselemente nach dem Stand der Technik dimensionieren. Außerdem erhalten die Studierenden durch das Lehr- und Lernsystem die Fähigkeit, sich in neuartige Stoffgebiete für konstruktive Aufgabenstellungen einzuarbeiten. |                                                    |                                           |                                  |            |
| 3                         | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Schraubenverbindungen,</li><li>• Schweißverbindungen,</li><li>• Nietverbindungen</li><li>• Zahnradgetriebearten,</li><li>• Zahnradberechnungen,</li><li>• Zugmittelgetriebe</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |                                           |                                  |            |
| 4                         | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen mit Selbstlernanteil.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                           |                                  |            |
| 5                         | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Lehrstoff aus den Veranstaltungen Mathematik 1+2, Technische Mechanik 1+2, Werkstofftechnik sowie Konstruktionstechnik 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                                           |                                  |            |
| 6                         | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |                                           |                                  |            |
| 7                         | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |                                           |                                  |            |
| 8                         | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                    |                                           |                                  |            |
| 9                         | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |                                           |                                  |            |
| 10                        | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |                                           |                                  |            |
| 11                        | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturhinweise zur Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Hoischen, Hans: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen</li><li>• Roloff, Hermann; Matek, Wilhelm: Maschinenelemente. Braunschweig: Vieweg</li><li>• Fischer, Ulrich: Tabellenbuch Metall. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel</li><li>• Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |                                           |                                  |            |

| C3 Thermodynamik und Wärmeübertragung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    |                                           |                                  |                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Kenn-Nr.<br>MB C3                     | Workload<br>150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Credits<br>5 CP                                    | Semester<br>3. Semester                   | Häufigkeit<br>jedes WS           | Dauer<br>1 Semester |
| 1                                     | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 36 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>insgesamt<br>90 h | <b>Gruppengröße</b><br>150<br>50 |                     |
| 2                                     | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden können die thermodynamischen Zusammenhänge und Mechanismen der Wärmeübertragung in einem gegebenen oder zu entwerfenden technischen System qualitativ und quantitativ analysieren. Damit sind sie in der Lage, in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis bei der Entwicklung oder Analyse von Produkten und Prozessen thermodynamische Kenngrößen (z. B. Effizienzen, Ströme, Energiemengen) für fundierte Entscheidungen abzuleiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                                           |                                  |                     |
| 3                                     | <b>Inhalte</b><br><br>Der Aufbau dieser Kompetenzen wird ermöglicht, indem die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"><li>• anhand einer strukturierten Vorgehensweise mathematische Modelle zur quantitativen Beschreibung thermodynamischer Systeme – z. B. für Kreisprozesse idealer und realer Gase (Carnot-, Otto- oder Rankine-Prozesse) – ableiten,</li><li>• hierbei die wesentlichen Ansätze (Hauptsätze, Zustandsgleichungen, Definitionen) kombinieren, insbesondere zur Beschreibung von Energieumwandlung, Energieerhaltung sowie reversiblen und irreversiblen Zustandsänderungen,</li><li>• die damit beschriebenen Zustands- und Prozessgrößen (z. B. Druck, Temperatur, Enthalpie, Entropie) richtig zuordnen,</li><li>• Hilfsmittel wie T-s-, h-x-Diagramme und thermodynamische Tabellen sicher anwenden, um Zustandsänderungen zu erfassen,</li><li>• thermodynamische Grundprinzipien aus physikalischen und chemischen Zusammenhängen ableiten (z. B. bei Phasenwechseln oder Stoffgemischen),</li><li>• technische Systeme – wie Wärmekraftmaschinen, Kältemaschinen oder Wärmeübertrager – sowie daraus abstrahierte thermodynamische Problemstellungen klassifizieren.</li><li>• Ansätze zur Beschreibung von Wärmeübertragung sicher anwenden können.</li></ul> |                                                    |                                           |                                  |                     |
| 4                                     | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitender Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                                           |                                  |                     |
| 5                                     | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |                                           |                                  |                     |
| 6                                     | <b>Prüfungsformen:</b><br>Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |                                           |                                  |                     |
| 7                                     | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                                           |                                  |                     |
| 8                                     | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau.<br>Gemeinsames Modul mit dem Bachelor Nachhaltige Ingenieurwissenschaft (Modul NI A3).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |                                           |                                  |                     |
| 9                                     | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                                           |                                  |                     |
| 10                                    | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Matthias Johannink (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    |                                           |                                  |                     |
| 11                                    | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur <ul style="list-style-type: none"><li>• Cerbe, G; Wilhelms, G.: Einführung in die Thermodynamik, 19. Auflage, Hanser Verlag 2021, als Ebook (download) in der Hochschulbibliothek erhältlich</li><li>• Langeheinecke, K.: Thermodynamik für Ingenieure, 11. Auflage, Springer Vieweg Verlag 2020, als Ebook (download) in der Hochschulbibliothek erhältlich</li><li>• Seidel, M.: Thermodynamik – Verstehen durch Üben, Band 1/2, de Gruyter Verlag 2017</li><li>• Windisch, H.: Thermodynamik, Oldenbourg Verlag 2017</li><li>• Ruderich, R.: Thermodynamik für Dummies, Wiley-VCH Verlag 2017</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                                           |                                  |                     |

# Katalog der

## Wahlpflichtfächer D3

Hinweis:

1. Der Katalog der Wahlpflichtfächer (D3/D6) ist grundsätzlich dynamisch und variabel, d.h., das Fächerangebot ändert sich ggf. semesterweise. Die aufgenommenen Wahlfächer werden in der Regel angeboten, eine Angebotsgarantie besteht aber nicht.
2. Die Anmeldung zu den Wahlpflichtfächern erfolgt über LEA; bei Nachfrageüberhang entscheidet das Losverfahren.
3. Die Teilnahmevoraussetzungen und Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung (Testate o.ä.) sind den einzelnen Modulbeschreibungen zu entnehmen.



| D3 Angewandte Mechanik/Finite Elemente Methoden (FEM)                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                          |                                       |            |                                                            |       |                                                                                                   |       |                                                          |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------|-------|
| Kenn-Nr.                                                                                          | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Credits                                                            | Semester                                 | Häufigkeit                            | Dauer      |                                                            |       |                                                                                                   |       |                                                          |       |
| WPF D3                                                                                            | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5 CP                                                               | 3. Semester                              | WS                                    | 1 Semester |                                                            |       |                                                                                                   |       |                                                          |       |
| 1                                                                                                 | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung/Praktikum<br>Ergänzungsübung (freiwillig)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br><br>insges. 90 h | <b>Gruppengröße</b><br>38<br>19<br>19 |            |                                                            |       |                                                                                                   |       |                                                          |       |
| 2                                                                                                 | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>• moderne Berechnungsverfahren (FEM) für Dimensionierung von einfachen Bauteilen ein zusetzen;</li><li>• für grundlegende Aufgabenstellungen die richtigen Elementfamilien und Formfunktionen auszuwählen;</li><li>• FE-Modelle von einfachen Bauteile richtig zu erstellen;</li><li>• die grundlegenden Aussagen zur Aussagesicherheit der FEM anzuwenden;</li><li>• der praktische Umgang mit einem kommerziellen FE-System (hier ABAQUS);</li><li>• sich in weitere Gebiete der Dimensionierung einzuarbeiten und die Aspekte bzw. die Einflüsse des Werkstoffes in der Entwicklung von Produkten zu berücksichtigen.</li></ul> |                                                                    |                                          |                                       |            |                                                            |       |                                                                                                   |       |                                                          |       |
| 3                                                                                                 | <b>Inhalte</b><br>Zu den Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Angewandten Mechanik<ul style="list-style-type: none"><li>○ Verformungen und Spannungen im 3D-Bauteil</li><li>○ Stoffgesetze und Verzerrungszustand im 3D-Bauteil</li><li>○ Festigkeitshypothesen</li></ul></li><li>• Grundgleichungen der linearen FEM<ul style="list-style-type: none"><li>○ Prinzip der Minimierung des Gesamtpotentials</li><li>○ Elementfamilien</li><li>○ Formfunktionen</li></ul></li><li>• Beschreibung des Lastfalls (Definition von Belastung und Randbedingungen (Lagerung))</li><li>• Werkstoffbeanspruchung und zugehörige Kennwerte</li><li>• Einführung in der nicht-linearen FEM</li></ul>                   |                                                                    |                                          |                                       |            |                                                            |       |                                                                                                   |       |                                                          |       |
| 4                                                                                                 | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen/Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                    |                                          |                                       |            |                                                            |       |                                                                                                   |       |                                                          |       |
| 5                                                                                                 | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal: Teilnehmerbegrenzung: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe eines Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.<br>inhaltlich: Kenntnisse aus den Modulen C1 und C2 (Technische Mechanik)                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                          |                                       |            |                                                            |       |                                                                                                   |       |                                                          |       |
| 6                                                                                                 | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Modulprüfung in Form einer Portfolioprüfung (PP=Portfoliopunkte)<br>Portfolio: <table><tr><td>(L) Simulation eines einfachen Bauteils; Kurzdokumentation</td><td>15 PP</td></tr><tr><td>(V) FE-Analyse eines Maschinenelements oder einer Baugruppe (Gruppen-)präsentation der Ergebnisse</td><td>35 PP</td></tr><tr><td>(T) Abschlusstest über die Inhalte der Lehrveranstaltung</td><td>50 PP</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                          |                                       |            | (L) Simulation eines einfachen Bauteils; Kurzdokumentation | 15 PP | (V) FE-Analyse eines Maschinenelements oder einer Baugruppe (Gruppen-)präsentation der Ergebnisse | 35 PP | (T) Abschlusstest über die Inhalte der Lehrveranstaltung | 50 PP |
| (L) Simulation eines einfachen Bauteils; Kurzdokumentation                                        | 15 PP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                          |                                       |            |                                                            |       |                                                                                                   |       |                                                          |       |
| (V) FE-Analyse eines Maschinenelements oder einer Baugruppe (Gruppen-)präsentation der Ergebnisse | 35 PP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                          |                                       |            |                                                            |       |                                                                                                   |       |                                                          |       |
| (T) Abschlusstest über die Inhalte der Lehrveranstaltung                                          | 50 PP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                          |                                       |            |                                                            |       |                                                                                                   |       |                                                          |       |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <p>Gesamtnote: Berechnung auf der Basis des Notenschlüssels 1 gemäß Anlage 1, BPO-A</p> <p>Hinweis: Wird ein Prüfungselement aufgrund nachgewiesener Erkrankung nicht erbracht, kann es auf Antrag nachgeholt/nachgereicht werden. Der Antrag muss innerhalb von 7 Tagen nach der Terminierung des Prüfungselements bei den Modulverantwortlichen eingegangen sein.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>7</b>  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>8</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Wahlpflichtfach D3 im Bachelorstudiengang Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>9</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b></p> <p>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>10</b> | <p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Olaf Bruch (Modulbeauftragter)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>11</b> | <p><b>Sonstige Informationen</b> Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steinbuch, R.: Finite-Elemente - Ein Einstieg. Springer-Verlag, 1998</li> <li>• Klein, B.: FEM Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode. Vieweg Verlag, 3. Aufl., 1999</li> <li>• Deger, Y.: Die Methode der Finiten Elemente – Grundlagen und Einsatz in der Praxis. expert-Verlag, Kontakt&amp;Studium, Band 551, 2001</li> <li>• Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer, Heidelberg 2002</li> <li>• Stojek, M.; Stommel, M.; Korte, W.: FEM zur mechanischen Auslegung von Kunststoff- und Elastomerbauteilen, Springer-VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1998</li> </ul> |

| D3 Bionik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                               |                                |            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.  | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Credits                            | Semester                      | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WPF D3    | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5 CP                               | 3. Sem                        | jedes WS                       | 1 Semester |
| 1         | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung / Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 48 h | <b>Selbststudium</b><br>102 h | <b>Gruppengröße</b><br>max. 40 |            |
| 2         | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden kennen die Historie der Bionik und können diese von anderen Fachgebieten abgrenzen. Sie erhalten einen Einblick in Gestaltungsprinzipien und Funktionsstrukturen der Natur. Sie kennen die zur Anwendung der Bionik benötigten biologischen Basisinformationen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen. Anhand einer Methodik zum bionischen Konstruieren werden sie befähigt, eigenständige bionische Projekte mit Findung geeigneter biologischer Prinzipien zur Übertragung in technische Anwendungen durchzuführen. Sie kennen Methoden der Umsetzung bionischer Strukturen in technische Produkte anhand additiver Fertigungsverfahren. Die Studierenden kennen Grundlagen zur Anwendung von Evolutionsstrategien zur Optimierung technischer Systeme.                                                    |                                    |                               |                                |            |
| 3         | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Historie, Definition, wissenschaftliche Einordnung und Arbeitsgebiete der Bionik</li><li>• Biologische Basisinformationen zum Aufbau und der Funktion biologischer Systeme</li><li>• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen zur Anwendung der Bionik</li><li>• Analyse von Gestaltungsprinzipien der Botanik und der Zoologie an ausgewählten Beispielen</li><li>• Erkennen und verstehen bionischer Funktionsstrukturen und Übertragung auf technische Funktionsstrukturen unter Berücksichtigung der technisch-physikalischen Vergleichbarkeit</li><li>• Methodik zum Ablauf des bionischen Projekts</li><li>• Nachbau bionischer Strukturen im 3D-Druck</li><li>• Biologische Materialien, Oberflächen und Sensoren</li><li>• Evolutionsstrategien zur Optimierung</li><li>• Bionik und Patentrecht, Bionik und Nachhaltigkeit</li></ul> |                                    |                               |                                |            |
| 4         | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                               |                                |            |
| 5         | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Teilnehmerbegrenzung: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.<br><br>Studierende, die das WF EN Grundlagen der Bionik besucht haben, können am WPF D3 Bionik nicht teilnehmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                               |                                |            |
| 6         | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Modulprüfung in Form einer benoteten Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                               |                                |            |
| 7         | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aktive Teilnahme an der Veranstaltung (Einbringung in Diskussionen, Teilnahme an den Übungen)</li><li>- Bestehen der Modulprüfung</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                               |                                |            |
| 8         | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach D3 für alle Ingenieur-Bachelor im Fachbereich IWK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                               |                                |            |
| 9         | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                               |                                |            |
| 10        | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                               |                                |            |
| 11        | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Literaturhinweise zur Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"><li>- Wawers, Welf: Bionik - Bionisches Konstruieren verstehen und anwenden. Springer Vieweg, 2020</li></ul> Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                               |                                |            |

| D3 Digitaler Zwilling technischer Systeme: Einführung Matlab/Simulink/SimScape |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    |                                          |                                 |            |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                                                       | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Credits                                            | Semester                                 | Häufigkeit                      | Dauer      |
| WPF D3                                                                         | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5 CP                                               | 3. Semester                              | WS                              | 1 Semester |
| 1                                                                              | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>insges.<br>102 h | <b>Gruppengröße</b><br>30<br>15 |            |
| 2                                                                              | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden besitzen praktische Kenntnisse über die grundlegenden Funktionen der Matlab-Software. Sie haben Kompetenz in der Anwendung der Methoden zur Modellbildung und Simulation von elektrischen, mechanischen, thermischen und hydraulischen Systemen auf der Basis von SimScape. Darüber hinaus können sie Standardregelkreise in der Simulationsumgebung Simulink/SimScape aufbauen.                                                                                                                          |                                                    |                                          |                                 |            |
| 3                                                                              | <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Digitalen Zwilling: Entwicklungsgeschichte, Konzept, Anwendungsbereiche</li><li>• Entwicklungsumgebungen für Digitalen Zwilling</li><li>• Modellbildung, Simulationsmodelle</li><li>• Matlab-Grundlagen</li><li>• Simulation unter Simulink</li><li>• Physikalische Modellbildung</li><li>• SimScape Grundlagen</li><li>• Mechanischer, elektrischer, thermischer, hydraulischer Zwilling in SimScape</li><li>• Realisierung von Regelkreisen in SimScape/Simulink</li></ul>                                                    |                                                    |                                          |                                 |            |
| 4                                                                              | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitendem Praktikum bzw. seminaristischer Unterricht.<br><br>Im Rahmen des seminaristischen Unterrichts können Projektarbeiten, Hausarbeiten, Ausarbeitungen und Präsentationen durchgeführt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                          |                                 |            |
| 5                                                                              | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Teilnehmerbegrenzung: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.<br><br>inhaltlich:           Erforderlich sind Kenntnisse aus „Technischer Mechanik 1 + 2“, „Elektrotechnik“, „Physik“, „Informatik“. |                                                    |                                          |                                 |            |
| 6                                                                              | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Eine Modulprüfung in Form der schriftlichen Prüfung (Klausur) oder der Ausarbeitung mit Erörterung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    |                                          |                                 |            |
| 7                                                                              | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nachweis der erfolgreichen Teilnahme am Praktikum bzw. am seminaristischen Unterricht durch schriftliche Ausarbeitung/Hausarbeit mit Präsentation bzw. Projektarbeit mit schriftlicher Dokumentation als Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</li><li>- Bestehen der Modulprüfung</li></ul>                                                                                                                                                                                           |                                                    |                                          |                                 |            |
| 8                                                                              | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |                                          |                                 |            |
| 9                                                                              | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                                          |                                 |            |
| 10                                                                             | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                                          |                                 |            |
| 11                                                                             | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"><li>• Wolf Dieter Pietruszka, MATLAB® und Simulink® in der Ingenieurpraxis. Springer</li><li>• Michael Glöckler, Simulation mechatronischer Systeme, Springer Vieweg</li><li>• Lutz Lambert, Mechatronische Systeme, de Gruyter</li><li>• Angelika Bosl, Einführung in MATLAB / Simulink, Hanser</li></ul>                                                                                                                                                                                      |                                                    |                                          |                                 |            |

| D3 Elektrische Antriebssysteme in der Energiewende |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                             |                      |            |                    |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|----------------------|------------|--------------------|
| Kenn-Nr.                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Workload | Credits                     | Semester             | Häufigkeit | Dauer              |
| WPF D3                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 150 h    | 5 CP                        | 3. Semester          | WS         | 1 Semester         |
| 1                                                  | Lehrveranstaltung:<br>Vorlesung/Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          | Kontaktzeit<br>4 SWS / 48 h | Selbststudium<br>102 |            | Gruppengröße<br>40 |
| 2                                                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können erklären, wie elektrische Antriebssysteme (Leistungselektronik und Elektromotor) funktionieren, einen elektrischen Antrieb für ein Fahrzeug dimensionieren und systemisch unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse erfassen. Sie lernen Lastenhefte und Produktentwürfe für elektromobile Anwendungen zu erstellen.                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                             |                      |            |                    |
| 3                                                  | <b>Inhalte</b><br>Die Vorlesung gibt einen anwendungsorientierten Einblick in die spannende Welt der elektrischen Antriebssysteme, folgende Leitfragen werden wir im Semester gemeinsam beantworten: <ul style="list-style-type: none"><li>• Wo werden elektrische Antriebssysteme in der Energiewende eingesetzt?</li><li>• Wie ist ein elektrisches Antriebssystem aufgebaut?</li><li>• Wie funktioniert ein Elektromotor? Welche Arten von Elektromotoren gibt es?</li><li>• Wie entwickle/dimensioniere ich einen Elektroantrieb für einen PKW/LKW/Zug?</li><li>• Wo liegen die Hürden und Schwierigkeiten in der Produktentwicklung dieser Systeme?</li></ul> |          |                             |                      |            |                    |
|                                                    | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                             |                      |            |                    |
| 5                                                  | <b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b><br>Teilnehmerbegrenzung: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.<br><u>Studierende der Vertiefungen ET-Automatisierung und MB-Mechatronik können dieses Fach nicht wählen</u>                                                                                         |          |                             |                      |            |                    |
| 6                                                  | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                             |                      |            |                    |
| 7                                                  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                             |                      |            |                    |
| 8                                                  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach D3 im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft<br><u>Studierende der Vertiefungen ET-Automatisierung und MB-Mechatronik können dieses Fach nicht wählen</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                             |                      |            |                    |
| 9                                                  | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                             |                      |            |                    |
| 10                                                 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Anna-Lena Menn (Modulbeauftragte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                             |                      |            |                    |
| 11                                                 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Arbeitsmaterialien für die Vorlesung und Übung werden im Intranet zur Verfügung gestellt. Literaturhinweise folgen in der Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                             |                      |            |                    |

| D3 Industrielle Robotik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                    |                                            |                                 |            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Credits                                            | Semester                                   | Häufigkeit                      | Dauer      |
| WPF D3                  | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5 CP                                               | 3. Semester                                | jedes WS                        | 1 Semester |
| 1                       | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung / Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 36 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br>insgesamt<br>102 h | <b>Gruppengröße</b><br>40<br>20 |            |
| 2                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über den Stand der industriellen Robotertechnik, insbesondere über Gerätebauarten und deren Konstruktionsmerkmale, die spezifische Eignung für verschiedene Handhabungs- und Bearbeitungsaufgaben, Gerätekenndaten sowie deren Ermittlung.<br><br>Als anwendungsbezogene Reflexion des theoretischen Stoffes erlernen die Studierenden im Praktikum mittels eines industriellen Simulations- und Offline-Programmiersystems die Programmierung eines Industrieroboters.<br><br>Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage zu beurteilen ob sich der Einsatz von Industrierobotern für die Automatisierung einer gegebenen Fertigungsaufgabe anbietet. Weiterhin ist die Veranstaltung die Grundlage für eine Vertiefung des Themas in der Berufspraxis als Betreiber oder Hersteller von automatisierten Fertigungssystemen.. |                                                    |                                            |                                 |            |
| 3                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen/ Definitionen der Fabrikautomation;</li><li>Fertigungsarten;</li><li>Bauformen von Industrierobotern</li><li>Einsatzschwerpunkte</li><li>Antriebe</li><li>Steuerungen</li><li>Programmierung von Industrierobotern</li><li>Effektoren, d.h. Greifer und Werkzeuge</li><li>Sensoren</li><li>Kenngößen von Industrierobotern</li><li>Praxisbeispiele</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                                            |                                 |            |
| 4                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                                            |                                 |            |
| 5                       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Teilnehmerbegrenzung: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.<br><br>inhaltlich: - Für das Praktikum: Lehrstoff des Modulpraktikums „Informatik“ (D 1)<br>- Interesse an industrieller Fertigung und deren Automation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |                                            |                                 |            |
| 6                       | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |                                            |                                 |            |
| 7                       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung</li><li>Bestehen der Modulprüfung</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                    |                                            |                                 |            |
| 8                       | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach D3 im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |                                            |                                 |            |
| 9                       | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                                            |                                 |            |
| 10                      | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Sebastian Groß (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                    |                                            |                                 |            |
| 11                      | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur: siehe Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |                                            |                                 |            |

| D3 Moderne Physik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                    |                             |            |                           |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|
| Kenn-Nr.          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Workload | Credits                            | Semester                    | Häufigkeit | Dauer                     |
| WPF D3            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 150 h    | 5 CP                               | 3. Semester                 | WS         | 1 Semester                |
| 1                 | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung/Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 48 h | <b>Selbststudium</b><br>102 |            | <b>Gruppengröße</b><br>40 |
| 2                 | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden können die grundlegenden Phänomene, Begriffe und Konzepte von mechanischen und elektromagnetischen Wellen, der Relativitätstheorie sowie der Quanten- und Atomphysik darstellen und deren Einfluss auf technische oder medizinische Anwendungen durch Beispiele erläutern. Sie sind in der Lage, ihr Wissen auf physikalisch-technische Aufgabenstellungen anzuwenden, sie selbstständig zu lösen und ihre gewählten Lösungsstrategien zu begründen.                                                                                                                                                                                                             |          |                                    |                             |            |                           |
| 3                 | <b>Inhalte</b><br><br>Die spannenden Entdeckungen der Physik des 20. Jahrhunderts führten zur Erfindung von Computern, Mobiltelefonen, Navigationssystemen, Lasern und vielen weiteren Anwendungen. Grundkenntnisse der modernen Physik sind somit auch für Ingenieure unverzichtbar. Die Theorien der Relativität und Quantenmechanik werden Sie dabei als besonders fesselnde Bereiche kennenlernen, die ein ganz neues Verständnis unserer Welt ermöglicht haben. Folgende Themen werden einführend behandelt: <ul style="list-style-type: none"><li>- Wellen und Wellenausbreitung</li><li>- Spezielle Relativitätstheorie</li><li>- Frühe Quantentheorie und Atommodelle</li><li>- Quantenmechanik</li><li>- Atome und Festkörper</li></ul> |          |                                    |                             |            |                           |
|                   | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit interaktiven Anteilen und begleitenden Übungen sowie Demonstrationsexperimenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                                    |                             |            |                           |
| 5                 | <b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b><br><br>Teilnehmerbegrenzung: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                                    |                             |            |                           |
| 6                 | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                                    |                             |            |                           |
| 7                 | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                    |                             |            |                           |
| 8                 | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach D3 im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                                    |                             |            |                           |
| 9                 | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                    |                             |            |                           |
| 10                | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Dipl.-Phys.Ing. Oliver Volke (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                                    |                             |            |                           |
| 11                | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Arbeitsmaterialien für die Vorlesung und Übung werden im Intranet zur Verfügung gestellt. Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"><li>• Giancoli, Douglas C.: Physik. Lehr und Übungsbuch, Pearson Verlag</li><li>• Tipler, Paul. A, Mosca, Gene: Physik, Springer Spektrum Verlag</li><li>• Griffiths, David J.: Einführung in die Physik des 20. Jahrhunderts. Pearson Verlag</li><li>• Tipler, P.A., Llewellyn, R. A.: Moderne Physik. Oldenbourg Verlag</li><li>• Harris, Randy: Moderne Physik. Lehr und Übungsbuch, Pearson Verlag</li><li>• Hetzner, Helmut: Relativitätstheorie für Dummies, Wiley-VCH</li></ul>                                                                       |          |                                    |                             |            |                           |

| D3 Supraleitung und Kryotechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |                                       |                           |            |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                        | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Credits                                            | Semester                              | Häufigkeit                | Dauer      |
| WPF D3                          | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 CP                                               | 3. Semester                           | WS                        | 1 Semester |
| 1                               | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>insges. 102 h | <b>Gruppengröße</b><br>24 |            |
| 2                               | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>In der Veranstaltung werden die zwei Themengebiete Supraleitung und Kryotechnik vermittelt. Es wird ein breites Grundlagenwissen über die Tieftemperatur- und Hochtemperatursupraleitung erarbeitet. Die Kryotechnik ist die Voraussetzung für den Einsatz der Supraleitung, besitzt aber auch eigenständige Bedeutung. Moderne Energieversorgung wie die Wasserstoffwirtschaft und LNG, Flüssig Erdgas, funktionieren nur bei Tieftemperaturen.                                                                             |                                                    |                                       |                           |            |
| 3                               | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Supraleitung</li><li>• Klassische Theorieen und Nachweise der Supraleitung</li><li>• Technologische Umsetzung der Supraleiter; als Tieftemperatur und Hochtemperatur SL.</li><li>• Relevante Anwendungen der Supraleitung, in der Medizintechnik, Transport, Physik und Energietechnik.</li><li>• Grundlagen der Kryotechnik.</li><li>• Konstruktionswerkstoffe für tiefe Temperaturen, deren Eigenschaften und Konstruktionsprinzipien.</li><li>• Kryogene, Kryostatbau und Prinzipien der Kältemaschinen.</li></ul> |                                                    |                                       |                           |            |
| 4                               | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung; mit Darstellung der Prinzipien und weiterführender Behandlung spezieller Problemstellungen. Übungsaufgaben während der Veranstaltung und in seminaristischer Form                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    |                                       |                           |            |
| 5                               | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Teilnehmerbegrenzung: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                                                                                                         |                                                    |                                       |                           |            |
| 6                               | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Eine schriftliche Modulprüfung (90 Minuten Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    |                                       |                           |            |
| 7                               | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |                                       |                           |            |
| 8                               | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Wahlpflichtfach D3 im Bachelor-Studiengang Elektrotechnik, Maschinenbau und NI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    |                                       |                           |            |
| 9                               | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |                                       |                           |            |
| 10                              | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Prof. Dr. Ing. Heinrich Salbert (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |                                       |                           |            |
| 11                              | <b>Sonstige Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vorlesungsskript, Quellen werden an gegebener Stelle angegeben.</li><li>- Werner Buckel: Supraleitung: Grundlagen und Anwendungen. Taschenbuch</li><li>- Rolf Huebner: Geschichte und Theorie der Supraleiter: Eine kompakte Einführung, Taschenbuch</li><li>- Lehrgänge zu Kryotechnik, Unterlagen werden in der Vorlesung verteilt</li></ul>                                                                                                                                                                        |                                                    |                                       |                           |            |



| E3 Technische Mechanik 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                                                    |                                      |                                  |            |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Workload | Credits                                            | Semester                             | Häufigkeit                       | Dauer      |
| MB E3                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 150 h    | 5 CP                                               | 3. Semester                          | jedes WS                         | 1 Semester |
| 1                        | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>3 SWS / 36 h | <b>Selbststudium</b><br>insges. 90 h | <b>Gruppengröße</b><br>100<br>50 |            |
| 2                        | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden erwerben solide Kenntnisse zur Berechnung von Bewegung von Massepunkten, Systemen von Massepunkten und starren Körpern (Kinematik) und den damit verbundenen Kräften (Kinetik) in einfachen technischen Systemen. Sie lernen physikalische Grundprinzipien der Dynamik kennen und können physikalische Erhaltungssätze nutzen, um Lösungsansätze zu entwickeln. Sie sind damit in der Lage, praktische Probleme ebener Bewegungen zu analysieren und in geeigneter Weise in mathematischer Sprache zu beschreiben und zu lösen.<br><br>Sie sind darüber hinaus in der Lage, sich eigenständig weitere Gebiete der Technischen Mechanik anzueignen und die Aspekte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen.<br><br>Das Modul vermittelt (zusammen mit E2 Technische Mechanik 2) hinreichende Kenntnisse für alle Module im Studiengang Maschinenbau, die Grundkenntnisse bei der Modellbildung mechanischer Systeme voraussetzen. |          |                                                    |                                      |                                  |            |
| 3                        | <b>Inhalte</b><br><br>Zu den Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen: <ul style="list-style-type: none"><li>- Vektorielle Beschreibungsmöglichkeiten für Bewegung von Objekten im 3D-Raum (Koordinatensysteme)</li><li>- Ebene Bewegung von Massepunktsystemen und starren Körpern – Kinematik und Kinetik</li><li>- D'Alembertsches Prinzip zur Lösung dynamischer Probleme / Schein- und Trägheitskräfte</li><li>- Arbeits- und Energiesatz unter besonderer Berücksichtigung von nicht-konservativen Einflüssen</li><li>- Impuls- und Drallsatz, Stoßvorgänge</li><li>- Schwingungen mechanischer Systeme (optional)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                                    |                                      |                                  |            |
| 4                        | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                                    |                                      |                                  |            |
| 5                        | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>inhaltlich: Lehrstoff (solide Kenntnisse!) der Module Technische Mechanik 1 +2, Mathematik 1 + 2 und Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                                    |                                      |                                  |            |
| 6                        | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Eine schriftliche Modulprüfung in Form einer Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                                                    |                                      |                                  |            |
| 7                        | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                    |                                      |                                  |            |
| 8                        | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau;<br><br>Inhaltliche Voraussetzung für Fächer der Modellbildung/Simulation, Schwingungsvermeidung, Maschinendynamik o.ä.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                    |                                      |                                  |            |
| 9                        | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                    |                                      |                                  |            |
| 10                       | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Prof. Dr. Dirk Reith                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                                                    |                                      |                                  |            |
| 11                       | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Skript und Vorlesungsfolien werden bereitgestellt. Zusätzlich z.B. (Literaturliste in der Veranstaltung): <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Russell C. Hibbeler: Technische Mechanik/3 – Dynamik</li><li>▪ D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. A. Wall: Technische Mechanik 3 - Kinetik, 12. Auflage, Springer Verlag 2012</li><li>▪ Gerhard Knappstein: Kinematik und Kinetik: Arbeitsbuch mit ausführlichen Aufgaben-lösungen, Grundbegriffen, Formeln, Fragen, Antworten, 3.Aufl., Harri Deutsch Verlag 2010</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                                                    |                                      |                                  |            |

| <b>P3 Projekt 1, Projektmanagement</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                    |                      |                     |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Kenn-Nr.</b>                        | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Credits</b> | <b>Semester</b>    | <b>Häufigkeit</b>    | <b>Dauer</b>        |
| P3                                     | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 CP           | 3. Semester        | WS                   | 1 Semester          |
| <b>1</b>                               | <b>Lehrveranstaltung:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                | <b>Kontaktzeit</b> | <b>Selbststudium</b> | <b>Gruppengröße</b> |
|                                        | a) Projektmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                | 1 SWS / 12 h       | 12 h                 | 250                 |
|                                        | b) 1 Projekt aus einer Auswahl (innerhalb der Hochschule, einem Betrieb oder i.R.d. betrieblichen Auftrags)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                | 3 SWS / 36 h       | 90 h                 | 18                  |
| <b>2</b>                               | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden lernen, Projekte mit modernen Planungsinstrumenten unterstützt durch verschiedene Software-Programme selbst zu managen. Sie erwerben die Fähigkeit, kleinere Projektaufgaben zu definieren, zu strukturieren, zeitlich und kapazitätsmäßig zu planen sowie typische Projektprozesse im Team zu bearbeiten.<br><br>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden die im Basisjahr vorgestellten fachspezifischen Werkzeuge und Methoden angewandt und ihre Fachkenntnisse vertieft. Insbesondere haben Sie Ihre Kenntnisse aus der begleitenden Vorlesung „Projektmanagement“ praktisch angewandt. Sie können modulübergreifende Aufgabenstellungen eigenständig bearbeiten und Probleme im Team lösen. Die Studierenden haben erste Erfahrung in der teamorientierten Projektarbeit als Schlüsselqualifikation für das spätere Berufsleben gesammelt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                    |                      |                     |
| <b>3</b>                               | <b>Inhalte</b><br>a) Grundlagen (1) des Projektmanagements (PM): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick und Einführung PM <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektmanagement allgemein und Projektmanagement-Standards (klassisch – agil)</li> <li>- Projektatlas (Roadmap) nach IPMA/GPM und Systemisches Modell zum Grundverständnis</li> <li>- PM-Prinzipien und Themen nach Prince 2/GPM-PM3/Prinzipien und Werkzeuge im agilen Umfeld</li> <li>- Stakeholdermanagement</li> <li>- Risikomanagement</li> </ul> </li> <li>• Gestaltung der Projektdurchführung: GPM-PM3 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Initialisierung und Definition eines Projekts</li> <li>- Planung und Steuern</li> <li>- Abschluss eines Projekts</li> </ul> </li> <li>• Reflexion Projektmanagement: Projekterfolg / Leitgedanken für ein erfolgreiches Projektmanagement</li> <li>• Ergebnisse im PM-Werkzeugkoffer (Projektkultur, Projektauftrag/-Canvas (Vision, Ziel, Vereinbarung), Strukturierung mit Hilfe eines Projektstrukturplans (Arbeitspakete, Meilensteine), Organisationformen, Ressourcen und Kosten (Excel-Datei), Risikomatrix, Stakeholdermatrix und Cockpit, Projektsteuerung und Controlling: Meilensteinanalyse, Plan-Soll-Ist-Vergleich mit Arbeitsfortschritt, Schätzmethoden</li> </ul> b) Durchführen eines Projektes – Anwendung der Kenntnisse aus a) für den Projekterfolg im Besonderen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezifizierung eines vorgegebenen Projektzieles</li> <li>• Planung des Projektes inkl. Strukturierung und Aufgabenverteilung</li> <li>• Durchführung des Projektes im Team</li> <li>• Abschluss des Projektes durch Zusammenfügen und Präsentieren der Ergebnisse</li> </ul> Im Projekt 1 liegt der Schwerpunkt auf der teamorientierten Bearbeitung einer Aufgabe. Das konkrete Thema des Projektes wird aktuellen Themen/Fragestellungen entnommen und von der Modulbeauftragten bzw. dem oder der Lehrenden rechtzeitig bekannt gegeben.<br><br><u>Projekt als „Betrieblicher Auftrag“ oder „PAL-Arbeitsauftrag“ im kooperativen Studium:</u><br><br>PAL = Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle der IHK.<br><br>Das Projekt kann auch im Rahmen des „Betrieblichen Auftrags“ oder einer als praktische Aufgabe „PAL-Arbeitsauftrag“ (mögliche Prüfungsformen des zweiten Teils der gestreckten Prüfung der Abschlussprüfung der Berufsausbildung) durchgeführt werden. Die Inhalte ergeben sich aus den Prüfungsanforderungen im Rahmen der Abschlussprüfung der Berufsausbildung bzw. aus den diesbezüglichen Projektanforderungen im Betrieb.<br><br>Dabei bearbeitet der Prüfling selbständig eine konkrete Aufgabe aus dem betrieblichen Einsatzgebiet seines Unternehmens („Betrieblicher Auftrag“) oder einen von der IHK gestellten Arbeitsauftrag (PAL-Arbeitsauftrag). Er erstellt eine Dokumentation zur Planung, Durchführung und Qualitätssicherung seiner Arbeiten. Diese bilden die Grundlage für ein Fachgespräch mit dem Prüfling. Das Projekt wird durch eine(n) Lehrende(n) der Hochschule begleitet und abschließend geprüft. |                |                    |                      |                     |
| <b>4</b>                               | <b>Lehrformen</b><br>a) Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                    |                      |                     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <p>b) - Projektarbeit (teamorientierte Definition, Planung, Durchführung und Abschluss eines Projektes)</p> <p>- Projektarbeit im Rahmen des „Betrieblichen Auftrags“ (nur im kooperativen Studium möglich; s.o.)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>5</b>  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b></p> <p>Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich</p> <p>inhaltlich:           a) MS-Office</p> <p>                              b) Lehrinhalte des Basis-Jahres je nach Projektthema</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>6</b>  | <p><b>Prüfungsformen:</b></p> <p>a)       Schriftlicher Test Projektmanagement (Testat)</p> <p><u>Hinweise:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Vorlesung schließt mit einem schriftlichen Test im 1. Prüfungstermin ab.</li> <li>- Für Studierende, die den Test <u>nicht bestanden</u> haben und für Studierende, die <u>krankheitsbedingt</u> den Test versäumt haben und hierfür einen gültigen Nachweis erbringen (Attest o.ä.), wird in dem darauffolgenden 2. Prüfungstermin ein Nachholtermin angeboten.</li> </ul> <p>b)       Leistungsnachweis in Form der Projektarbeit</p> <p><u>Projekt als „Betrieblicher Auftrag“ im kooperativen Studium:</u></p> <p>Leistungsnachweis (Ausarbeitung oder Ausarbeitung mit Erörterung entsprechend BPO bei der/dem begleitenden Lehrende(n) im Fachbereich.</p> <p>Hinweis:<br/>Eine krankheitsbedingte Abwesenheit von bis zu drei Kalendertagen mit ärztlichem Nachweis während der Projektphase ist zulässig. Eine längere Abwesenheit oder Abwesenheit aus anderen Gründen muss durch Nacharbeit im Rahmen des Projektes oder durch weitere Aufgaben ausgeglichen werden. Bei einer Abwesenheit von mehr als fünf Tagen gilt das Projekt als nicht bestanden und wiederholt werden, unabhängig vom Vorliegen eines ärztlichen Attests</p> |
| <b>7</b>  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen des Tests (Testat).</p> <p>Bestehen des Leistungsnachweises.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>8</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Gemeinsames Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>9</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b></p> <p>Unbenotetes Modul</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>10</b> | <p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter), diverse Professoren des Fachbereiches</p> <p>Betreuende Professorin bzw. betreuender Professor im kooperativen Studiengang</p> <p>Lehrender Projektmanagement: Gerd Scheuermann (Lehrbeauftragter)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>11</b> | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>a) Literatur zur Veranstaltung Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Holger Timinger: Modernes Projektmanagement in der Praxis. Wiley VCH, Weinheim 2021.</li> <li>• E-Book: Corinna Ruppel: Projektmanagement. Litello 2019.</li> <li>• Projekt-Magazin – Die Internet Plattform für Projektmanagement. München <a href="http://www.projektmagazin.de">www.projektmagazin.de</a></li> </ul> <p>b) Mögliche Projektarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lehrprojekte</li> <li>- Projekte auf Basis von Vorschlägen der Studierenden</li> <li>- Projekte aus Forschung und Entwicklung in der Hochschule bzw. in Kooperation mit externen Institutionen</li> <li>- Projekte im Rahmen von Aufträgen von Dienstleistungs- oder Industrieunternehmen</li> <li>- extern durchgeführte Projekte in Institutionen und Unternehmen</li> </ul> <p>Projekte können auch interdisziplinär, d. h. im Team bestehend aus Studierenden unterschiedlicher Studiengänge des Fachbereiches durchgeführt werden. Literaturhinweise sind von den Projektthemen und deren Gegenstandsbereich abhängig und werden rechtzeitig resp. in der Veranstaltung bekanntgegeben.</p>                                                                        |

| A4 M Sensorik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                        |                                             |                                           |            |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.      | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Credits                                                                | Semester                                    | Häufigkeit                                | Dauer      |
| MB A4 M       | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 CP                                                                   | 4. Semester                                 | SoSe                                      | 1 Semester |
| 1             | <b>Lehrveranstaltung:</b><br><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Kontaktzeit</b><br><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br><br>insges.<br>90 h | <b>Gruppengröße</b><br><br>50<br>30<br>15 |            |
| 2             | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden haben die im Modul „Mess- und Regeltechnik“ erlangten Kenntnisse über binäre und analoge Sensoren vertieft und können Sensoren für typische Messaufgaben auswählen und einsetzen. Sie können zusätzlich dynamische elektrische Signale messen und theoretisch analysieren. Sie können mit komplexen elektrischen Messgeräten umgehen (z. B. Oszilloskop und PC-gestützte Messwerterfassung). Die Studierenden sind fähig, für primär dynamische Messgrößen die entsprechenden Sensoren auszuwählen und einzusetzen. Zusätzlich haben Sie Kenntnisse über statistische Methoden in der Messtechnik erlangt. |                                                                        |                                             |                                           |            |
| 3             | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dynamische Signale in der Zeit- und Frequenzdarstellung</li><li>• Kraft- und Drucksensoren</li><li>• Ultraschallsensoren</li><li>• Messen mit dem Oszilloskop</li><li>• PC-gestützte Messwerterfassung</li><li>• Sensoren für dynamische Messgrößen (z. B. Beschleunigung, Drehrate)</li><li>• statistische Methoden der Messtechnik</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                        |                                             |                                           |            |
| 4             | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                        |                                             |                                           |            |
| 5             | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>formal: Testat des Praktikums „Mess- und Regelungstechnik“<br><br>inhaltlich: Umfangreiche Kenntnisse der Ingenieurmathematik, grundlegende Kenntnisse der Physik und Elektrotechnik, Grundlegende Kenntnisse der statischen elektrischen Messtechnik und über statische Sensoren, wie in „Mess- und Regelungstechnik“ vermittelt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                        |                                             |                                           |            |
| 6             | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Klausur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                        |                                             |                                           |            |
| 7             | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>– Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung<br><br>– Bestehen der Modulprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                        |                                             |                                           |            |
| 8             | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                        |                                             |                                           |            |
| 9             | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                        |                                             |                                           |            |
| 10            | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Prof. Dr. Josef Vollmer (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                        |                                             |                                           |            |
| 11            | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Literatur <ul style="list-style-type: none"><li>▪ R. Kleger, Sensorik für Praktiker, VDE-Verlag (→ Bibliothek)</li><li>▪ S. Hesse und G. Schnell, Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Vieweg-Verlag (→ Bibliothek)</li><li>▪ T. Mühl, Einführung in die elektrische Messtechnik, Vieweg + Teubner (→ Bibliothek)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                        |                                             |                                           |            |

| A4 P Modellbildung und Simulation 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                         |                                        |            |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                            | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Credits                                                            | Semester                                | Häufigkeit                             | Dauer      |
| MB A4 P                             | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 CP                                                               | 4. Semester                             | SoSe                                   | 1 Semester |
| 1                                   | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>insges.<br>90 h | <b>Gruppengröße</b><br>100<br>50<br>25 |            |
| 2                                   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Veranstaltung vermittelt Erfahrung bei der Modellierung naturwissenschaftlich-technischer Fragestellungen mit bekannten Modellgleichungen bis hin zu gewöhnlichen Differentialgleichungen. Die Teilnehmer erlangen die notwendigen Kenntnisse zu deren Lösung durch die Vermittlung von Numerik-Inhalten und durch den gezielten Einsatz von bereits gelernten und vertieften Programmierkenntnissen. Danach können die Studierenden Modelle aufbauen und kritisch hinterfragen. Ferner besitzen sie die Fähigkeit zur Analyse und Interpretation qualitativer Merkmale von Simulationsergebnissen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 3                                   | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlegende Begriffe (Prozess, System, Modell, Simulation)</li><li>• Anwendung physikalischer Prinzipien zur Modellierung</li><li>• Analyse von Modellgleichungen (linear, nichtlinear, Anfangswertproblem, Randwertproblem, ...), insbesondere für die Beispielklasse der Schwingungen</li><li>• Modellierung technischer Prozesse und Analyse von Simulationsergebnissen (Modellierungsfehler, numerische Fehler, Stabilität, chaotisches Verhalten)</li><li>• Ausgewählte Grundlagen der Numerik, z.B. numerische Differentiation und Integration, Approximations- und Interpolationsverfahren, Fixpunktverfahren, num. Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme</li><li>• Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen und differential algebraische Gleichungen</li><li>• Programmierung mit MATLAB oder Julia</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 4                                   | <b>Lehrformen:</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 5                                   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>inhaltlich: v.a. Lehrstoff der Veranstaltungen Informatik, Mathematik, Physik, Technische Mechanik und Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 6                                   | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Testat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Das Testat wird vergeben z.B. für die Aufgabenüberprüfung im Praktikum oder für die Lösung einer numerischen Programmieraufgabe. Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben.<br>Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 7                                   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 8                                   | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 9                                   | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 10                                  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Dirk Reith (Modulbeauftragter), Lehrender: Prof. Dr. Gerd Steinebach, Martin Schenk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 11                                  | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur: Unterschiedliche inhaltliche Teilaspekte können z.B. den folgenden Büchern entnommen werden:<br>1. Reith, Schenk, Steinebach: Modellbildung und Simulation technischer Systeme -- Eine anwendungsorientierte Einführung mit praktischen Beispielen und Übungen in MATLAB und Julia (2024)<br>2. M. Günther, K. Velten (2014), Mathematische Modellbildung und Simulation, Wiley-VCH<br>3. H. Bossel, (2004), Systeme, Dynamik, Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme, Books-on-Demand Verlag<br>4. H.-J. Bungartz et al. (2009). Modellbildung und Simulation, Springer<br>5. A. Gilat, V. Subramaniam (2013), Numerical Methods for Engineers and Scientists, John Wiley & Sons<br>6. M. Knorrenschild (2013), Numerische Mathematik, Eine beispilorientierte Einführung, Carl Hanser Verlag.<br>7. A. Quarteroni, F. Saleri (2006), Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer.<br>8. L. F. Shampine, I. Gladwell und S. Thompson (2003), Solving ODEs with MATLAB, Cambridge Univ. Press<br>9. D. Roess (2011), Mathematik mit Simulationen lehren und lernen: Plus 2000 Beispiele aus der Physik, de Gruyter Studium<br>10. Online Lehrbuch: <a href="https://modsim.h-brs.de/intro">https://modsim.h-brs.de/intro</a><br>Weitere bzw. abweichende Literatur wird ggf. in der Vorlesung bekannt gegeben. |                                                                    |                                         |                                        |            |

| <b>B4 M Mikroprozessoren/SPS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                                                                                                                    |                                                                |                                                         |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Kenn-Nr.</b>                  | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Credits</b> | <b>Semester</b>                                                                                                    | <b>Häufigkeit</b>                                              | <b>Dauer</b>                                            |
| MB B4 M                          | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5 CP           | 4. Semester                                                                                                        | SoSe                                                           | 1 Semester                                              |
| <b>1</b>                         | <b>Lehrveranstaltung:</b><br><b>a) Programmierbare Logik 1 (SPS)</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum<br><b>b) Prog. Logik 2 (Mikrocontroller)</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                | <b>Kontaktzeit</b><br>1 SWS / 12 h<br>1 SWS / 12 h<br>1 SWS / 12 h<br>1 SWS / 12 h<br>1 SWS / 12 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br>insgesamt<br>39 h<br>insgesamt<br>39 h | <b>Gruppengröße</b><br>50<br>50<br>25<br>50<br>50<br>25 |
| <b>2</b>                         | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><b>a) Programmierbare Logik 1 (SPS)</b><br>Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden der Steuerungstechnik im Bereich der Anlagenautomatisierung und deren Realisierung mittels Automatisierungsrechner (SPS). Sie erlernen Verknüpfungsfunktionen sowie Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen und können diese auf einem Automatisierungsrechner mittels einer grafischen Programmiersprache realisieren.<br><b>b) Programmierbare Logik 2 (Mikrocontroller)</b><br>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und Anwendungsbereich von Mikrocontrollern. Sie erlernen welche Peripherie-Einheiten bei heutigen Mikrocontrollern allgemein vorhanden sind und für welche Aufgaben diese Einheiten verwendet werden können. Die Studierenden können einfache Mikrocontroller-Programme in „C“ entwickeln, testen und mögliche Fehler erkennen und beseitigen.                                                                                                        |                |                                                                                                                    |                                                                |                                                         |
| <b>3</b>                         | <b>Inhalte</b><br><b>a) Programmierbare Logik 1 (SPS)</b><br>Grundlegende Methoden der Steuerungstechnik:<br>- Verknüpfungsfunktionen,<br>- Verknüpfungssteuerungen,<br>- Ablaufsteuerungen<br>- Realisierung auf Automatisierungsrechnern in der grafischen Programmiersprache FBS (Funktionsbausteinsprache) nach DIN EN 61131-3<br><b>b) Programmierbare Logik 2 (Mikrocontroller)</b><br>- Aufbau und Funktion eines einfachen Mikrocontrollers am Beispiel des ATmega328P von Microchip<br>- Programmierung von Mikrocontrollern (Assembler, C-Compiler, Entwicklungsumgebung, Programmbeispiele)<br>- Typische Fehlerquellen in Mikrocontroller-Programmen und deren systematische Beseitigung (Debugging)<br>- Exemplarische Betrachtungen zu Peripheriefunktionen von Mikrocontrollern: Timer/Counter, serial Interfaces, ADC, DAC, Capture-/Compare-Einheiten, Debug-Funktionen<br>- Marktübersicht und Unterschiede von aktuellen Mikrocontrollern<br>- Praktikum: Erstellung kleinerer Programme für den Mikrocontroller ATmega328P von Microchip |                |                                                                                                                    |                                                                |                                                         |
| <b>4</b>                         | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und (Dozenten- und Mitarbeiterunterstütztem Selbstlern-) Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                                                    |                                                                |                                                         |
| <b>5</b>                         | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>formal: Keine<br>inhaltlich: Lehrstoff und Programmierkenntnisse des Moduls Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                                                    |                                                                |                                                         |
| <b>6</b>                         | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur) über beide Fächer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                                                                                                                    |                                                                |                                                         |
| <b>7</b>                         | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                                                                                                                    |                                                                |                                                         |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | - Praktikumstestate in a) und b) als Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung<br>- Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>a): Prof. Dr.-Ing. Ingo Groß (Modulbeauftragter)<br>b): M.Sc. Björn Flintrop (IWK, Raum B027)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen:</b><br>Literatur zu Programmierbare Logik 1 (SPS): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Verlag, Würzburg, 2. Aufl., 2014</li> <li>• Becker, N.: Automatisierungstechnik 1, Wiss. Genossenschaft Südwestfalen, 2011</li> <li>• Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS, Vieweg, Braunschweig, 2005</li> <li>• Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fachbuchverlag Leipzig, München, 2008</li> </ul> Literatur zu Programmierbare Logik 2 (Mikrocontroller): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaus Urbanski, Roland Woitowitz, „Digitaltechnik“, Springer, 6. Auflage 2012</li> <li>• Klaus Wüst, „Mikroprozessortechnik – Grundlagen, Architektur, Schaltungstechnik“, Vieweg+Teubner, 4. Auflage 2011</li> <li>• Irmtraut Meister, Lukas Salzburger, „AVR-Mikrocontroller Kochbuch“, Franzis, 2013</li> <li>• Massimo Banzi, „Arduino für Einsteiger“, O'Reilly, 2012</li> <li>• Gunter Spanner, „AVR-Mikrocontroller in C programmieren“, Franzis 2010</li> <li>• Heimo Gaicher, „AVR-Mikrocontroller – Programmierung in C“, tredition 2012</li> <li>• Weitere Literaturhinweise werden in der Veranstaltung genannt.</li> </ul> |

| B4 P Fertigungstechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                         |                                       |            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.               | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Credits                                                            | Semester                                | Häufigkeit                            | Dauer      |
| MB B4 P                | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5 CP                                                               | 4. Semester                             | SoSe                                  | 1 Semester |
| 1                      | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br>insges.<br>90 h | <b>Gruppengröße</b><br>50<br>50<br>16 |            |
| 2                      | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden kennen die im Maschinenbau üblichen konventionellen Fertigungsmethoden zur Metallbearbeitung sowie neuere Entwicklungen, wie z.B. die Laserbearbeitung. Darüber hinaus sind Grundlagen der Kunststoffmaschinen vorhanden. Aufbauend auf diesen Grundlagen haben sie die zugehörigen Werkzeugmaschinen und deren Auswahlkriterien kennen gelernt.<br>Als (potentielle) Konstrukteure/innen können die Studierenden fertigungsgerecht gestalten, als (potentielle) Fertigungsingenieure/innen sind sie imstande, sich bei Bedarf in die einzelnen Fertigungsdisziplinen einzuarbeiten.<br>In dem begleitenden Seminar arbeiten sich die Studierenden in Spezialgebiete der Fertigungstechnik ein und vertiefen somit das in der Vorlesung erworbene Grundwissen. Im zugehörigen Seminarvortrag wird die Präsentation von technischen Themen geübt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 3                      | <b>Inhalte</b><br>Diese Wahlveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über den Stand der industriellen Fertigungstechnik. Es werden die im Maschinenbau üblichen konventionellen Fertigungsmethoden zur Metallbearbeitung und neuere Entwicklungen, wie z.B. die Laserbearbeitung behandelt. Nach Vorstellung der Grundlagen werden die zugehörigen Werkzeugmaschinen und deren Auswahlkriterien betrachtet. Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen/ Definitionen</li><li>Spanende Fertigungsverfahren<ul style="list-style-type: none"><li>Geometrie des Schneidkeils; Zerspankräfte</li><li>Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide: Drehen, Fräsen...</li><li>Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide: Schleifen, Honen ...</li></ul></li><li>Umformende Fertigungsverfahren<ul style="list-style-type: none"><li>Massivumformung</li><li>Blechumformung</li></ul></li><li>Neue Fertigungsverfahren<ul style="list-style-type: none"><li>Laserbearbeitung</li><li>Stanzen / Nibbeln</li></ul></li><li>Einführung in die Kunststofftechnik<ul style="list-style-type: none"><li>Spritzgießen</li><li>Blasformen</li></ul></li><li>Abnahme von Werkzeugmaschinen<ul style="list-style-type: none"><li>maschinenbezogen</li><li>werkstückbezogen</li></ul></li><li>Auswahl von Werkzeugmaschinen<ul style="list-style-type: none"><li>Ermittlung der Leistungsdaten</li></ul></li><li>Ausgeführte Werkzeugmaschinen</li></ul> |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 4                      | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 5                      | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>inhaltlich: Interesse an industrieller Fertigung / Metallbearbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 6                      | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 7                      | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Seminartestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung</li><li>Bestehen der Modulprüfung.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 8                      | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 9                      | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 10                     | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Rainer Bastert (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 11                     | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur: siehe Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                         |                                       |            |



| C4 M Elektrische Antriebe |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                    |                                         |                                       |            |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                  | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Credits                                                            | Semester                                | Häufigkeit                            | Dauer      |
| MB C4 M                   | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5 CP                                                               | 4. Semester                             | SoSe                                  | 1 Semester |
| 1                         | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br>insges.<br>90 h | <b>Gruppengröße</b><br>50<br>50<br>16 |            |
| 2                         | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden kennen die grundlegenden Arten und Funktionsweisen elektrischer Maschinen. Es werden der Aufbau und das stationäre Betriebsverhalten der Gleichstrom-, der Asynchron- und Synchronmaschinen behandelt. Sie verstehen die Grundlagen der Leistungselektronik, die wichtigsten leistungselektronischen Bauteile und Schaltungen. Die Themengebiete elektrische Maschinen und Leistungselektronik werden abschließend zur Antriebstechnik verschmolzen. |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 3                         | <b>Inhalte</b><br><br><b>Vorlesung/Übung</b><br><br>Grundbegriffe, grundlegende Maschinen; Gleichstrom-, Asynchron-, Synchronmaschine; Betriebsverhalten, Kennlinien; Leistungselektronische Bauelemente; Netzgeführte-, Selbstgeführte Schaltungen; Antriebe<br><br><b>Praktikum</b><br><br>Gleichstromgenerator; Asynchronmaschine; Synchronmaschine; Stromrichter; Elementare Schaltungen B2/ B6C                                                                                                                                 |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 4                         | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum<br><br>Es werden theoretische und praktische Inhalte vermittelt. Die Praktikumsversuche werden an häufig in der Industrie genutzten Maschinen und Bauteilen durchgeführt. Der theoretische Teil wird durch selbständig zu bearbeitende Aufgaben im Selbstlernanteil vertieft.                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 5                         | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 6                         | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br><br>Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur); Dauer & Umfang: 90 Minuten<br><br>Praktikum: Testat über bestandene Praktikumsversuche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 7                         | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>- Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung<br>- Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 8                         | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 9                         | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 10                        | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Prof. Dr.-Ing. Heinrich Salbert (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 11                        | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>K.Fuest „El.Maschinen und Antriebe“, R.Fischer „El. Maschinen“, P.F. Brosch „Praxis der Drehstromantriebe“<br><br>Vorlesungs- und Praktikumsskripte werden im Intranet zur Verfügung gestellt. Weitere Literatur wird gegebenenfalls in der Vorlesung bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                         |                                       |            |

| C4 P Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                                       |                           |            |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                     | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Credits                            | Semester                              | Häufigkeit                | Dauer      |
| MB C4 P                                      | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 CP                               | 4. Semester                           | SoSe                      | 1 Semester |
| 1                                            | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung/Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 48 h | <b>Selbststudium</b><br>insges. 102 h | <b>Gruppengröße</b><br>50 |            |
| 2                                            | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden erwerben zunächst breite grundlegende Kenntnisse zur wichtigen Werkstoffklasse der Kunststoffe. Sie kennen natürliche und synthetische Vertreter und sind in der Lage, Polymere anhand unterschiedlicher Eigenschaften zu klassifizieren. Sie kennen verschiedene Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren. Hierbei lernen die Studierenden auch die Gruppe der Biokunststoffe kennen. Sie erhalten einen Einblick in die Auslegung von Kunststoffbauteilen u.a. durch Anwendung der FE-Methode sowie in Prüfverfahren zur Ermittlung der notwendigen Materialkennwerte. Nicht zuletzt sind sie in der Lage, den Lebenszyklus eines Bauteils „from cradle to grave“ zu verstehen und zu bewerten.                                                                                                                                                                 |                                    |                                       |                           |            |
| 3                                            | <b>Inhalte</b><br>Zu dem Themenschwerpunkten des Moduls zählen: <ul style="list-style-type: none"><li>Natürliche und synthetische Kunststoffe; Abgrenzung zu anderen Werkstoffklassen (z.B. Metalle, Keramiken)</li><li>Chemische Grundlagen polymerer Werkstoffe</li><li>Biobasierte und bioabbaubare Kunststoffe</li><li>Herstellungsverfahren: Polymerisation, -addition und -kondensation</li><li>Verarbeitungsverfahren, u.a. Spritzgießen, Extrusion und Blasformen, sowie Umformen (Tiefziehen)</li><li>Prüfmethoden für Material und Bauteile, Versuchsplanung (DOE) und statistische Auswertung</li><li>Einführung in die Methode der finiten Elemente (FEM) zur Bauteilauslegung</li><li>Life Cycle Engineering: Entsorgung und Recycling von Kunststoffen</li></ul>                                                                                                                                                                |                                    |                                       |                           |            |
| 4                                            | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen (und/oder Exkursionen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                                       |                           |            |
| 5                                            | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal: keine<br>inhaltlich: Lehrstoff der Module Werkstoffe (C2) und Technische Mechanik 2 (E2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                                       |                           |            |
| 6                                            | <b>Prüfungsformen</b><br>Modulprüfung in Form eines Portfolios gemäß § 17g BPO-A (PP=Portfoliopunkte)<br>Portfolio:<br>(L) Posterpräsentation „Polymere und Verarbeitungsverfahren“ (Gruppenarbeit) 20 PP<br>(V) Berechnung der mechanischen Eigenschaften eines einfachen Kunststoffbauteils inkl. messtechnischer Ermittlung der Materialkennwerte und messtechnischer Validierung der Ergebnisse (Gruppenarbeit) 30 PP<br>(T) Abschlusstest über die Inhalte der Lehrveranstaltung 50 PP<br><br>Gesamtnote: Berechnung auf der Basis des Notenschlüssels 1 gemäß Anlage 1 BPO-A.<br><br>Hinweis: Wird ein Prüfungselement aufgrund nachgewiesener Erkrankung nicht fristgerecht erbracht, kann es auf Antrag nachgeholt/nachgereicht werden. Der Antrag muss innerhalb von 7 Tagen nach der Terminierung des Prüfungselements bei den Modulverantwortlichen eingegangen sein. Ausgenommen hiervon sind Prüfungselemente der Kategorie (T). |                                    |                                       |                           |            |
|                                              | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                                       |                           |            |
| 8                                            | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                                       |                           |            |
| 9                                            | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                                       |                           |            |
| 10                                           | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Olaf Bruch (Modulbeauftragter), Dr. Johannes Steinhaus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                                       |                           |            |
| 11                                           | <b>Sonstige Informationen</b><br>Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden im Intranet, hier LEA, zur Verfügung gestellt.<br>Literatur und Angaben zu Herstellern/Datenbanken werden im Intranet, hier LEA, zur Verfügung gestellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                                       |                           |            |

| D4 Hydraulik und Pneumatik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                         |                                        |            |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                   | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Credits                                                            | Semester                                | Häufigkeit                             | Dauer      |
| MB D4                      | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5 CP                                                               | 4. Semester                             | SoSe                                   | 1 Semester |
| 1                          | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br>insges.<br>90 h | <b>Gruppengröße</b><br>100<br>50<br>15 |            |
| 2                          | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden kennen strömungsmechanische Grundlagen und den Stand der Technik wichtiger Bauelemente aus Hydraulik und Pneumatik (Auswahl, Einteilung, Berechnung, konstruktive Darstellung).<br><br>Sie können, für gestellte Anforderungen, wirtschaftliche und energieeffiziente fluidtechnische Systeme auswählen und entsprechend auslegen. Dazu gehört im Kern zunächst die Berechnung und Auswahl der geeigneten Aktorik, die Berechnung der notwendigen Pumpen oder Fluidtechnischen Leistung sowie die Auslegung der Ventile und Leitung im System. Sie sind in der Lage die entwickelten Systeme in Hydraulik-, Pneumatik- und Elektrolpläne mit Logikplänen und Weg-Schrittdiagrammen zu dokumentieren.<br><br>Die Studierenden können fluidtechnische Aktorik im Vergleich zu anderen Aktoren betrachten und können deren Vor- und Nachteile herausstellen.<br><br>Darüber hinaus sind die Studierenden imstande, die in Vorlesungen und Übungen vermittelten Inhalte auf ähnliche Aufgaben selbstständig zu übertragen und anwenden. Dazu werden Aufgabenstellungen mittels Versuchsaufbauten im Labor Hydraulik und Pneumatik erfolgreich gelöst. |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 3                          | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fluidtechnische Grundlagen</li><li>• Druckflüssigkeiten</li><li>• Fluidtechnische Widerstände und Leitungsverluste</li><li>• Fluidtechnische Systeme</li><li>• Hydraulikkomponenten: Pumpen, Hydromotoren, Wegeventile, Druckventile, Stromventile, Sperrventile, Druckspeicher und hydraulische Aktoren (Zylinderbauformen)</li><li>• Pneumatikkomponenten: Druckluftaufbereitung, Zylinderschalter, Verstärker, Wegeventile, und pneumatische Aktoren (Zylinder, Drehantriebe)</li><li>• Symbole, Schaltpläne, Steuerungen, fluidtechnischer Schaltungen</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 4                          | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum. Es werden theoretische und praktische Inhalte vermittelt. Zusätzlich üben sich die Studierenden in sozialer Kompetenz durch das selbstständige Arbeiten in Kleingruppen (Teams) während des Praktikums.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 5                          | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>formal: keine<br>inhaltlich: Elektrotechnische Grundkenntnisse (Stromlaufpläne)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 6                          | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 7                          | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung</li><li>- Bestehen der Modulprüfung</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 8                          | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 9                          | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 10                         | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Sebastian Drumm (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                         |                                        |            |
| 11                         | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Vorlesungsunterlagen, Übungs- und Praktikumsaufgaben werden in LEA zur Verfügung gestellt. Aktuelle Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                         |                                        |            |

| E4 Englisch 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                             |             |                               |            |                    |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|-------------|-------------------------------|------------|--------------------|
| Kenn-Nr.      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Workload | Credits                     | Semester    | Häufigkeit                    | Dauer      |                    |
| E4 Englisch 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 75 h     | 2,5 CP                      | 4. Semester | nu rim SoSe                   | 1 Semester |                    |
| 1             | Lehrveranstaltung:<br>Übung: Englisch 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          | Kontaktzeit<br>2 SWS / 24 h |             | Selbststudium<br>insges. 51 h |            | Gruppengröße<br>24 |
| 2             | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden werden befähigt, auf Basis der Niveaustufe B2.1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen, in akademischen und berufsbezogenen Situationen angemessen zu handeln, sowohl mündlich wie auch schriftlich.<br><br>Mit Englisch 2 im Modul E6 Englisch 2 zusammen durchlaufen die Studierenden die Niveaustufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                             |             |                               |            |                    |
|               | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Systematische Aneignung relevanter Wortfelder (Academic Word List) und Kollokationen;</li><li>Lexical grammar (mit Hilfe des AWL Highlighter werden Kollokationen in authentischen Texten erarbeitet;</li><li>Praktische Übungen und Diskussionen zu aktuellen Themen (z. B. CCS-technology, geo-engineering, autonomous driving) und argumentativen Texten.</li><li>Akademisches Schreiben (Rezipieren und Paraphrasieren wissenschaftlicher Aufsätze, Verwenden von Zitationsregeln)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                             |             |                               |            |                    |
|               | <b>Lehrformen</b><br>Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                             |             |                               |            |                    |
| 5             | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Teilnahme über elektronische Anmeldung via LEA.<br><br>Für die Teilnahme an der Veranstaltung ist die nachgewiesen erreichte Niveaustufe B1 (mindestens 60 Punkte im Einstufungstest) des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen erforderlich. Der Einstufungstest Englisch findet in der Studieneingangsphase online statt. Der Test steht vier Wochen zur Verfügung. Alternativ wird das Bestehen der Klausur „Introduction to English“ als Nachweis anerkannt. Wenn kein Einstufungstestergebnis vorliegt, ist die Teilnahme an „Introduction to English“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                             |             |                               |            |                    |
| 6             | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Eine Modulprüfung in Form der Klausur nach § 17a BPO-A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                             |             |                               |            |                    |
| 7             | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung (Klausur).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                             |             |                               |            |                    |
| 8             | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Verpflichtendes Sprachmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaften                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                             |             |                               |            |                    |
| 9             | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung insgesamt nach § 30 Abs. 2 BPO-A. Anwesenheitspflicht nach § 5 Abs. 4 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                             |             |                               |            |                    |
| 10            | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Dr. Olaf Lenders, Sprachenzentrum (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                             |             |                               |            |                    |
| 11            | <b>Sonstige Informationen</b><br>Die Unterlagen und Links, die in der Lehrveranstaltung verwendet werden, werden über die Lehrplattform LEA bereitgestellt. Teilnehmer sollten sich vor Beginn der Lehrveranstaltungen einen Zugang zu LEA einrichten lassen.<br>Verwendete Ressourcen in der Veranstaltung sind u.a.: <ul style="list-style-type: none"><li>Coxhead, Averil: The Academic Word List. Online: <a href="http://www.victoria.ac.nz/lals/resources/academicwordlist/publications/awlsublists1.pdf">http://www.victoria.ac.nz/lals/resources/academicwordlist/publications/awlsublists1.pdf</a> (22.08.25 ).</li><li>AWL Highlighter. Online: <a href="https://www.eapfoundation.com/vocab/academic/highlighter/">https://www.eapfoundation.com/vocab/academic/highlighter/</a> (22.08.25)</li><li>Online Collocation Dictionary. Online: <a href="https://www.freecollocation.com/">https://www.freecollocation.com/</a> (22.08.25).</li><li>A Guide to Evaluate Academic Sources to Develop Research Paper: Source Selection in Academic Writing <a href="https://doi.org/10.51983/arss-2022.11.1.3085">https://doi.org/10.51983/arss-2022.11.1.3085</a> (22.08.25)</li></ul> |          |                             |             |                               |            |                    |

| <b>E4 Wahlfach EN 1</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                                    |                              |                                                        |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Kenn-Nr.</b>         | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Credits</b> | <b>Semester</b>                    | <b>Häufigkeit</b>            | <b>Dauer</b>                                           |
| E4 Wahlfach EN 1        | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2,5 CP         | 4. Semester                        | jedes SoSe                   | 1 Semester                                             |
| <b>1</b>                | <b>Lehrveranstaltung:</b><br><b>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 1:</b><br>Wahl eines Fachs (1 aus x, Anhang 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>siehe<br>Wahlfachbeschreibungen |
| <b>2</b>                | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Erwerb weiterer fachspezifischer Kompetenzen und gezielter Fähigkeiten in einzelnen Themenfeldern der Energieeffizienz, Regenerativen Energien und Nachhaltigkeit.                                                                                                                                                                                              |                |                                    |                              |                                                        |
| <b>3</b>                | <b>Inhalte</b><br>Vertiefende Lehrveranstaltungen zu einzelnen Themenfelder der Nachhaltigkeit, der Regenerativen Energien und Energieeffizienz, wie z.B. Umwelttechnik, Energiemanagement, Energie- und Klimawandel usw. Fächer im Einzelnen siehe Wahlfachkatalog im Anhang..                                                                                                                                            |                |                                    |                              |                                                        |
| <b>4</b>                | <b>Lehrformen</b><br>siehe Wahlfachbeschreibungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                                    |                              |                                                        |
| <b>5</b>                | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe eines Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich. |                |                                    |                              |                                                        |
| <b>6</b>                | <b>Prüfungsformen</b><br>Pro Wahlfach ein Leistungsnachweis (unbenotet)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                    |                              |                                                        |
| <b>7</b>                | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                    |                              |                                                        |
| <b>8</b>                | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlfachmodul Energie, Nachhaltigkeit für die Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                                    |                              |                                                        |
| <b>9</b>                | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                                    |                              |                                                        |
| <b>10</b>               | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Modulbeauftragter: Martin Schenk (Organisation der Wahlfächer und Stundenplanung)<br>Lehrende: siehe Wahlfachbeschreibungen im Anhang des Modulhandbuchs                                                                                                                                                                                                            |                |                                    |                              |                                                        |
| <b>11</b>               | <b>Sonstige Informationen</b><br>Die Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit können dem Katalog im Anhang entnommen werden. Der Inhalt dieses Katalogs kann sich, abhängig von aktuellen Bedürfnissen, von Jahr zu Jahr ändern. Jedes Wahlfach darf selbstverständlich nur einmal gewählt werden.                                                                                                                               |                |                                    |                              |                                                        |

| P4 Projekt 2   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                    |                               |                           |                     |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| Kenn-Nr.<br>P4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Workload<br>150 h | Credits<br>5 CP                    | Semester<br>4. Semester       | Häufigkeit<br>SoSe        | Dauer<br>1 Semester |
| 1              | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>1 Projekt aus einer Auswahl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 36 h | <b>Selbststudium</b><br>114 h | <b>Gruppengröße</b><br>18 |                     |
| 2              | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Auf den Grundlagen des Projektmanagements und den Erfahrungen aus dem Projekt 1 (Modul P3) erwerben die Studierenden die für das Berufsleben wichtigen Schlüsselkompetenzen Teamfähigkeit und Kommunikation. Exemplarisch an einer praxisnahen Projektaufgabe erleben Sie die Erfüllung alle Lernziele der BLOOMschenTaxonomie (Wissen, Anwenden, Analysieren, Kreieren und Bewerten). Die Studierenden sind danach in der Lage:<br><br>-im kognitiven Bereich Wissen und Können anzuwenden<br><br>-im psychomotorischen Bereich Geräte, Vorrichtungen, Maschinen, Messmittel zu bedienen<br><br>-im affektiven/reflexiven Bereich die Bedeutung der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz abzuwägen.<br><br>Zur Stärkung der „blauen Schiene“ (Energieeffizienz und Nachhaltigkeit) werden die Projektthemen vorzugsweise aus diesem Bereichen gewählt.<br><br>Jedes Projekt wird hinsichtlich folgender Kriterien bewertet:<br><br>1. Nachhaltigkeit<br><br>2. Energieeinsparung<br><br>3. Praxisbezug<br><br>4. Wissenstransfer von bisherigem Stoff |                   |                                    |                               |                           |                     |
| 3              | <b>Inhalte</b><br><br>Durchführen eines Projektes in seinen Phasen<br><br>- Spezifizierung eines vorgegebenen Projektzieles<br><br>- Planung des Projektes inkl. Strukturierung und Aufgabenverteilung<br><br>- Durchführung des Projektes im Team<br><br>- Abschluss des Projektes durch Vergleich der erreichten Ergebnisse mit dem ursprünglichen Projektziel,<br><br>- Dokumentation des Projektes und Präsentation der Ergebnisse<br><br>Im Projekt 2 liegt neben der Bearbeitung der Aufgabe ein weiterer Schwerpunkt in der Dokumentation und Präsentation der Projektergebnisse. Das konkrete Thema wird aktuell festgelegt und bezieht sich auf im Profil-Jahr vermitteltes Fachwissen. Es unterscheidet sich durch einen höheren Anspruch und Inhalt von Projekt 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                                    |                               |                           |                     |
| 4              | <b>Lehrformen</b><br><br>Projektarbeit (teamorientierte Definition, Planung, Durchführung und Abschluss eines Projektes)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                                    |                               |                           |                     |
| 5              | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe eines Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                    |                               |                           |                     |
| 6              | <b>Prüfungsformen:</b><br><br>Leistungsnachweis in Form der Projektarbeit<br><br><u>Hinweis:</u><br><br>Eine krankheitsbedingte Abwesenheit von bis zu drei Kalendertagen mit ärztlichem Nachweis während der Projektphase ist zulässig. Eine längere Abwesenheit oder Abwesenheit aus anderen Gründen muss durch Nacharbeit im Rahmen des Projektes oder durch weitere Aufgaben ausgeglichen werden. Bei einer Abwesenheit von mehr als fünf Tagen gilt das Projekt als nicht bestanden und muss wiederholt werden, unabhängig vom Vorliegen eines ärztlichen Attests.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |                                    |                               |                           |                     |
| 7              | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Bestehen des Leistungsnachweises.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                    |                               |                           |                     |
| 8              | <b>Verwendung des Moduls</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                                    |                               |                           |                     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Gemeinsames Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Unbenotetes Modul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter), diverse Professoren des Fachbereiches<br>Betreuende Professorin bzw. betreuender Professor im kooperativen Studiengang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br>Mögliche Projektarten:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Lehrprojekte</li> <li>- Projekte auf Basis von Vorschlägen der Studierenden</li> <li>- Projekte im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Hochschule bzw. in Kooperation mit externen Institutionen</li> <li>- Projekte im Rahmen von Aufträgen von Dienstleistungs- oder Industrieunternehmen</li> <li>- extern durchgeführte Projekte in Institutionen und Unternehmen</li> </ul> Projekte können auch interdisziplinär, d. h. im Team bestehend aus Studierenden unterschiedlicher Studiengänge des Fachbereiches durchgeführt werden. Literaturhinweise sind von den Projektthemen und deren Gegenstandsbereich abhängig und werden in der Veranstaltung bekanntgegeben. |

| Praxissemester (im In- oder Ausland) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                       |                                         |                                        |            |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                             | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Credits                               | Semester                                | Häufigkeit                             | Dauer      |
| PS                                   | 900 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 30 CP                                 | 5. Semester                             | jedes Sem.                             | 1 Semester |
| 1                                    | <b>Lehrveranstaltung:</b><br><br>Praxisphase + Betreuung in einem Unternehmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Kontaktzeit</b><br><br>individuell | <b>Selbststudium</b><br><br>individuell | <b>Gruppengröße</b><br><br>individuell |            |
| 2                                    | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden erleben eine berufspraktische Konfrontation mit ingenieurnahen Aufgabenstellungen in den Industrieunternehmen und überprüfen ihr bisher erlerntes Studienwissen in fachlicher, analytischer, methodischer und sozialer Hinsicht. Die Studierenden werden so in die Lage versetzt, ihr Wissen fachpraktisch anzuwenden und berufsfeldorientiert zu reflektieren.<br>Im Praxissemester werden dabei insbesondere folgende Schlüsselkompetenzen abgerufen und gefördert:<br>- „Spielregeln“ im Betrieb /(Unternehmens-)Kultur/ Land<br>- Anwendung des Erlernten unter realen Bedingungen (instrumentelle Kompetenz, Transferwissen)<br>- Setzen von Prioritäten bei gleichzeitiger Bearbeitung mehrerer Themen (Zeit- und Selbstmanagement)<br>- Englisch in der Anwendung als internationale Geschäftssprache<br>- Teamfähigkeit und Kommunikation<br>- Umgang mit Veränderungen und Termindruck<br>- Deutsch in Wort und Schrift<br>Zusätzlich erwerben die Studierenden über die praktischen Aufgaben und Anforderungen in den Betrieben neue Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie für das weitere Studium einsetzen können. Die Studierenden sind nach dem Praxissemester spürbar sicherer und kompetenter. |                                       |                                         |                                        |            |
| 3                                    | <b>Inhalte</b><br>Zum Ingenieurstudium gehört eine betriebliche Praxisphase außerhalb der Hochschule im fünften Studiensemester. Das Praxissemester entspricht der Vollzeitstelle eines Berufstätigen (40 h/Woche) und umfasst eine Dauer von mindestens 20 Wochen. In dieser Zeit bekommen die Studierenden Gelegenheit, ihre bereits im Studium erworbenen theoretischen Kenntnisse praktisch zu erproben und anzuwenden und Fragen aus der Praxis in und für den weiteren Studienverlauf einzubeziehen.<br>Während des Praxissemesters werden die Studierenden durch eine Professorin oder einen Professor aus dem Fachbereich betreut, die oder der auch den Praxissemesterbericht annimmt und beurteilt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |                                         |                                        |            |
| 4                                    | <b>Lehrformen</b><br>Ingenieurnahes Arbeiten unter Anleitung, kritische Selbstreflexion des bisher Erlernten in der Berufswirklichkeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |                                         |                                        |            |
| 5                                    | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>formal: 60 Leistungspunkte aus den ersten beiden Studiensemestern<br>inhaltlich: umfassende Kenntnis des bisherigen Studienstoffes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                       |                                         |                                        |            |
| 6                                    | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Leistungsnachweis gemäß § 20 BPO-A bei Nachweis<br>1. der einzureichenden Berichtsdokumentationen,<br>2. des Abschlussberichts,<br>3. der erfolgreichen Teilnahme an dem abschließenden Auswertungsgespräch,<br>4. des Arbeitszeugnisses der Ausbildungsstätte,<br>5. und dem Nachweis studienaffiner Tätigkeiten.<br>Die konkrete Art, der Umfang und die inhaltliche Gestaltung der Berichte erfolgt in Absprache mit der betreuenden Professorin/dem betreuenden Professor und werden vor Antritt des Praxissemesters festgelegt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                       |                                         |                                        |            |
| 7                                    | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>- Nachweis des abgeleisteten Praxissemesters (Bescheinigung/ Zeugnis des Unternehmens) als Zulassungsvoraussetzung für die Vergabe des Leistungsnachweises;<br>- Korrekte und vollständige Abgabe aller Praxissemesterberichte und des Abschlussberichts,<br>- erfolgreiche Teilnahme am abschließenden Auswertungsgespräch.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                       |                                         |                                        |            |
| 8                                    | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Maschinenbau<br>Alternativ zum Praxissemester im In- oder Ausland kann ein Studiensemester an einer ausländischen Hochschule (Auslandstudiensemester) absolviert werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                       |                                         |                                        |            |
| 9                                    | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                       |                                         |                                        |            |
| 10                                   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Lehrende des Fachbereichs, Praxissemesterbeauftragte: Prof. Dr. Irene Rothe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                       |                                         |                                        |            |
| 11                                   | <b>Sonstige Informationen</b><br>Näheres regeln § 20 BPO-A sowie die „Verfahrensanweisung Praxissemester“ des Fachbereichs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |                                         |                                        |            |



| Auslandsstudiensemester |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                       |                                         |                                        |            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Credits                               | Semester                                | Häufigkeit                             | Dauer      |
| PS                      | 900 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 30 CP                                 | 5. Semester                             | jedes Semester                         | 1 Semester |
| 1                       | <b>Lehrveranstaltung:</b><br><br>Auslandsstudiensemester inkl. Vor- und Nachbereitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kontaktzeit</b><br><br>individuell | <b>Selbststudium</b><br><br>individuell | <b>Gruppengröße</b><br><br>individuell |            |
| 2                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden verbreitern und vertiefen ihr theoretisches Wissen durch einen Studienaufenthalt an einer ausländischen Hochschule. Sie erweitern ihr Wissen im Hinblick auf politische, ökonomische und kulturelle Eigenheiten und „Funktionsweisen“ anderer Länder.<br>Einhergehend damit erwerben sie erweiterte und vertiefte (inter-)kulturelle Kompetenzen und schulen ihre Sprach- und sozialen Handlungskompetenzen für eine berufliche Tätigkeit im internationalen Raum.<br>Mit Blick auf die Vorbereitung und Planung eines Auslandsstudiensemesters erlangen die Studierenden zudem Kenntnisse über verschiedene Länder und erwerben Organisationskompetenzen, insbesondere auf die formal-administrative und finanzielle Bewältigung eines Auslandsaufenthalts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                       |                                         |                                        |            |
| 3                       | <b>Inhalte</b><br>Das Auslandsstudiensemester soll die Studierenden in ihrer internationalen Erfahrung für eine Berufstätigkeit in einer globalisierten Arbeitswelt stärken, ihre Fremdsprachenkenntnisse vertiefen sowie ihre kulturellen, fachlichen und sozialen Kompetenzen in einem fremdsprachigen Kontext erweitern und vertiefen.<br>Die Studierenden vertiefen dabei ihre Fachkenntnisse, indem sie aus dem Curriculum der ausländischen Hochschule dem Ingenieurstudium adäquate bzw. kompatible Lehrveranstaltungen auswählen bzw. belegen.<br>Die Studierenden sprechen Studieninhalte und -umfang an der ausländischen Hochschule vorab in einem Learning Agreement mit dem für die Begleitung des Auslandsstudiensemesters zuständigen Mitglied der Professorenschaft ab. Dieses Learning Agreement gilt später als Grundlage für die Anerkennung der im Ausland erworbenen Studienleistungen. Fragen hinsichtlich der Anrechenbarkeit einzelner Studienleistungen sind in Zweifelsfällen vorab mit der oder dem Prüfungsausschussvorsitzenden des Fachbereichs abzuklären.<br>Zusätzlich weisen die Studierenden den Erfolg ihres Auslandsstudiensemesters durch einen Abschlussbericht (bzw. eine Präsentation) gegenüber dem für die Begleitung des Auslandsstudiensemesters zuständigen Mitglied der Professorenschaft nach.<br>Zum Gesamtumfang der Inhalte und des Arbeitsaufkommens des Auslandssemesters zählen auch die frühzeitige Planung des Auslandssemesters, die Recherche über mögliche ausländische Hochschulen und deren länderspezifische Kontexte sowie die Klärung organisatorischer und administrativer Rahmenbedingungen. |                                       |                                         |                                        |            |
| 4                       | <b>Lehrformen</b><br>Präsenzstudium an einer ausländischen Hochschule<br>Vorabgespräch mit Learning Agreement sowie Abschlussgespräch/-präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |                                         |                                        |            |
| 5                       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>formal: 60 Leistungspunkte aus den ersten beiden Studiensemestern<br>inhaltlich: umfassende Kenntnis des bisherigen Studienstoffes, sehr gute Fremdsprachenkenntnisse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                       |                                         |                                        |            |
| 6                       | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Leistungsnachweis gemäß § 21 BPO-A in Form von<br>- Learning Agreement mit Nachweis über im Ausland erworbene Studienleistungen im Umfang von 15 CP,<br>- Abschlussbericht und/oder Präsentation,<br>- Abschlussgespräch mit Betreuungsperson.<br><br>Art, Umfang und inhaltliche Gestaltung der Berichte/der Präsentation erfolgen in Absprache mit dem für die Begleitung des Auslandsstudiensemesters zuständigen Mitglied der Professorenschaft und werden vor Antritt des Auslandsstudiensemesters festgelegt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                         |                                        |            |
| 7                       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>1. Nachweis der im Ausland erworbenen Studienleistungen auf Basis des Learning Agreements;<br>2. korrekter und vollständiger Abschlussbericht bzw. Abschlusspräsentation;<br>3. erfolgreiches Abschlussgespräch mit der Betreuungsperson im Fachbereich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |                                         |                                        |            |
| 8                       | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Maschinenbau<br>Alternativ zum Auslandsstudiensemester kann ein Praxissemester in einem Unternehmen im In- oder Ausland absolviert werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                         |                                        |            |
| 9                       | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Unbenotetes Modul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |                                         |                                        |            |
| 10                      | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Lehrende des Fachbereichs; Ansprechpartnerin: Prof. Dr. Irene Rothe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |                                         |                                        |            |
| 11                      | <b>Sonstige Informationen</b><br>Siehe § 21 BPO-A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                                         |                                        |            |

| A6 M Regelung mechatronischer Systeme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                         |                                       |            |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                              | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Credits                                                            | Semester                                | Häufigkeit                            | Dauer      |
| MB A6 M                               | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 CP                                                               | 6. Semester                             | SoSe                                  | 1 Semester |
| 1                                     | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br>insges.<br>90 h | <b>Gruppengröße</b><br>50<br>30<br>15 |            |
| 2                                     | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Kenntnisse und Kompetenzen im Entwurf regelungstechnischer Systeme. Sie kennen moderne Regelungsverfahren und digitale Regelungen. Darüber hinaus besitzen sie umfangreiche praktische Kenntnisse im Bereich des computergestützten Regelentwurfs.                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 3                                     | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme</li><li>• Mehrschleifige Regelung</li><li>• Auslegung von Regelkreisen nach dem Betragsoptimum und dem Symmetrischen Optimum</li><li>• Zustandsraum, Zustandsregelung, Beobachter</li><li>• Digitale Regelungssysteme</li><li>• z-Transformation, Quasi-kontinuierliche Systeme, Digitale Regler</li><li>• Rapid-Control-Prototyping (dSpace)</li><li>• Tools zur Analyse und Entwurf von Regelungssystemen (Matlab/Simulink)</li></ul> |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 4                                     | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 5                                     | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>inhaltlich: Dieses Modul baut auf dem Modul Mess- und Regelungstechnik (A3) auf.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 6                                     | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur, 90 min)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 7                                     | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Praktikumstestat über eingereichte Praktikumsberichte als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung</li><li>- Bestehen der Modulprüfung</li><li>- Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A</li></ul>                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 8                                     | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 9                                     | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 10                                    | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 11                                    | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lutz H., Wendt W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Verlag.</li><li>▪ Schulz G.: Regelungstechnik 1 und Regelungstechnik 2, Oldenbourg Verlag.</li><li>▪ Bishop: Moderne Regelungssysteme.</li><li>▪ Abel D, Bollig A.: Rapid Control Prototyping, Springer-Verlag.</li><li>▪ Isermann R.: Mechatronische Systeme, Springer-Verlag.</li></ul>                                                                                                            |                                                                    |                                         |                                       |            |

| <b>A6 P Modellbildung und Simulation 2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    |                                         |                                       |              |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|--------------|
| <b>Kenn-Nr.</b>                            | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Credits</b>                                                     | <b>Semester</b>                         | <b>Häufigkeit</b>                     | <b>Dauer</b> |
| MB A6 P                                    | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 CP                                                               | 6. Semester                             | jedes SoSe                            | 1 Semester   |
| <b>1</b>                                   | <b>Lehrveranstaltung</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>insges.<br>90 h | <b>Gruppengröße</b><br>50<br>50<br>25 |              |
| <b>2</b>                                   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Lehrveranstaltung vermittelt weitergehende Kenntnisse und praktische Erfahrungen bei der Simulation technischer Systeme. Hierzu gehört die Befähigung, auf praktische Fallbeispiele selbstständig ausgewählte physikalische Prinzipien zur Modellbildung anzuwenden und für die resultierenden Gleichungen geeignete numerische Algorithmen auszuwählen. Dazu können auch komplexere Gleichungstypen (z.B. partielle DGLs, differential-algebraische Gleichungen, Systeme von DGLs) und thematische Ergänzungen aus der Physik bzw. der Technischen Mechanik gehören.<br><br>Primäres Lernziel ist die Kompetenz, eigenständig Simulationsaufgaben mit Hilfe passender Softwaretools wie MATLAB; Matlab/SIMULINK oder Julia zu lösen, sowie die Resultate zu analysieren und kritisch zu bewerten.                                               |                                                                    |                                         |                                       |              |
| <b>3</b>                                   | <b>Inhalte</b><br>Am Beispiel von praktischen Fallstudien aus dem Bereich der Simulation technischer Systeme (z.B. in der Mechanik, Hydro- und Aerodynamik, Thermodynamik und Wärmeleitung) wird auf folgende Aspekte eingegangen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallweise Wiederholung und Vertiefung physikalischer Grundprinzipien (z.B. Erhaltungssätze, Newton'sche Gesetze, Hauptsätze der Thermodynamik, Wärmeleitung, ...),</li> <li>• Mathematische Theorie (insbesondere Systeme gewöhnlicher Differenzialgleichungen, Differenzial-Algebraische Gleichungen und partielle Differenzialgleichungen),</li> <li>• Weitergehende Behandlung und Auswahl geeigneter numerischer Lösungsverfahren,</li> <li>• Umsetzung in MATLAB, MATLAB/Simulink oder Julia.</li> <li>• Ergebnisvisualisierung und -interpretation; auch stets im Hinblick auf Modellverifikation und -validierung</li> </ul> |                                                                    |                                         |                                       |              |
| <b>4</b>                                   | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen/Praktika. In der Vorlesung werden Themen und Fallstudien zur Modellbildung und Simulation vorgestellt, die dann in den Übungen/Praktika umgesetzt werden müssen. Hierzu gehört ein hoher Eigenanteil an Programmierung und Umgang mit mathematischen Softwarewerkzeugen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                         |                                       |              |
| <b>5</b>                                   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>inhaltlich: Lehrstoff der Module Mathematik, Informatik, Physik und Technische Mechanik, sowie Modellbildung und Simulation 1. Wünschenswert sind gute Kenntnisse der Numerik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                         |                                       |              |
| <b>6</b>                                   | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Testat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben. Modulprüfung in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) oder Ausarbeitung mit Erörterung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                         |                                       |              |
| <b>7</b>                                   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>1. Testat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung<br>2. Bestehen der Modulprüfung.<br>3. Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    |                                         |                                       |              |
| <b>8</b>                                   | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                         |                                       |              |
| <b>9</b>                                   | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                         |                                       |              |
| <b>10</b>                                  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Gerd Steinebach (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Dirk Reith, Martin Schenk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                         |                                       |              |
| <b>11</b>                                  | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturhinweise siehe „Modellbildung und Simulation 1“ (Modul A4 P) sowie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reith, Schenk, Steinebach: Modellbildung und Simulation technischer Systeme -- Eine anwendungsorientierte Einführung mit praktischen Beispielen und Übungen in MATLAB und Julia (2024)</li> <li>- Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Teubner.</li> <li>- Pietruszka, W.D.: MATLAB in der Ingenieurpraxis, Modellbildung, Berechnung und Simulation, Teubner.</li> </ul> Online Lehrbuch: <a href="https://modsim.h-brs.de/intro">https://modsim.h-brs.de/intro</a><br>Weitere bzw. abweichende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.                                                                                                                                                 |                                                                    |                                         |                                       |              |

| B6 M Mechatronische Systeme im Fahrzeug |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                          |                                       |            |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Credits                                                            | Semester                                 | Häufigkeit                            | Dauer      |
| MB B6 M                                 | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5 CP                                                               | 6. Semester                              | SoSe                                  | 1 Semester |
| 1                                       | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br>insges.<br>102 h | <b>Gruppengröße</b><br>50<br>30<br>15 |            |
| 2                                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Funktion und die Umsetzung ausgewählter mechatronischer Fahrzeugsysteme. Sie haben Erfahrungen mit den Methoden und den Tools zur Entwicklung mechatronischer Systeme in der Fahrzeugtechnik gesammelt und besitzen Kompetenzen in der mathematischen Modellbildung solcher Systeme. Darüber hinaus besitzen sie regelungstechnische Kompetenzen für den Entwurf mechatronischer Fahrzeugsysteme. Einen besonderen Schwerpunkt der Lernergebnisse bildet die Integration von Lösungsmethoden aus dem Maschinenbau, der Elektrotechnik und der Regelungstechnik. |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 3                                       | <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Antriebsstrang, Modellierung von Antriebssystemkomponenten</li><li>• Motormanagement Motronic</li><li>• Längsdynamik des Kraftfahrzeuges</li><li>• Elektromobilität</li><li>• Fahrdynamiksysteme und Modellierung der Quer- und Vertikaldynamik</li><li>• Aktive Fahrwerke und Elektromechanische Lenksysteme</li><li>• Bremssysteme, Elektronisches Stabilitätsprogramm ESP, Elektromechanische Bremse</li><li>• Bus-Systeme im Fahrzeug</li></ul>                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 4                                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum bzw. seminaristischer Unterricht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 5                                       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>inhaltlich: Lehrstoff der Module „Technische Mechanik 1 + 2“, „Mess- und Regelungstechnik“ u. „Informatik“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 6                                       | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br><br>Eine Modulprüfung in Form der schriftlichen Prüfung (Klausur, 90 min)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 7                                       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</li><li>b. Bestehen der Modulprüfung</li><li>c. Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 8                                       | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul in Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 9                                       | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 10                                      | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Roustiam Chakirov (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 11                                      | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"><li>• Haken, Karl-Ludwig: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik</li><li>• Kraftfahrtechnisches Taschenbuch: Robert Bosch GmbH, Braunschweig, Vieweg</li><li>• Ottomotor-Management: Robert Bosch GmbH, Braunschweig, Vieweg</li><li>• Autoelektrik Autoelektronik: Robert Bosch GmbH, Braunschweig, Vieweg</li><li>• Mitschke, Manfred: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer-Verlag</li><li>• Braess, Hans-Hermann: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg</li><li>• Kiencke Uwe: Automotive Control Systems, Springer-Verlag</li></ul>                                               |                                                                    |                                          |                                       |            |

| B6 P Technische Produktgestaltung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |                                         |                           |            |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                          | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Credits                                            | Semester                                | Häufigkeit                | Dauer      |
| MB B6 P                           | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 CP                                               | 6. Semester                             | SoSe                      | 1 Semester |
| 1                                 | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung/Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Kontaktzeit</b><br>1 SWS / 12 h<br>4 SWS / 48 h | <b>Selbststudium</b><br>insges.<br>90 h | <b>Gruppengröße</b><br>50 |            |
| 2                                 | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>• Eine Konstruktion vollständig von der Idee bis zur fertigungsreifen Ausführung zu entwickeln wobei der Scherpunkt in der konstruktiven Gestaltung liegt</li><li>• Angemessene Berechnungsansätze für die Bauteildimensionierung zu verwenden</li><li>• Die Materialien, Zukaufteile und Werkstoffe zu recherchieren und sinnvoll einzusetzen</li><li>• Kennwerte für Materialien und Bauteile für die Berechnungen zu ermitteln;</li><li>• Sich in Gruppenarbeit zu organisieren und sich zu ihren Konstruktionsideen auszutauschen</li><li>• moderne Berechnungsverfahren bei der Dimensionierung ein zusetzen;</li><li>• die Aspekte bzw. die Einflüsse des Werkstoffes und des Fertigungsverfahrens in der Entwicklung von Produkten zu berücksichtigen.</li><li>• Die Gesamte Entwicklung für eine Fertigung und Montage entsprechend zu dokumentieren.</li></ul> |                                                    |                                         |                           |            |
| 3                                 | <b>Inhalte</b><br>Zu dem Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen Grundlagen der konstruktiven Gestaltung, Gestaltungsregeln, -richtlinien und -prinzipien wie <ul style="list-style-type: none"><li>○ Funktionsgerechtes Gestalten,</li><li>○ Sicherheitsgerechtes Gestalten</li><li>○ Beanspruchungsgerechtes Gestalten</li><li>○ Berücksichtigung der Nachhaltigkeit und Recyclingfähigkeit</li><li>○ Kenntnisse von modernen Fertigungsmöglichkeiten</li><li>○ Kenntnisse der Recherche und Auslegung von Zukaufteilen gemäß deren Dimensionierungsansätzen</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |                                         |                           |            |
| 4                                 | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitender Übung mit Projektcharakter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                                         |                           |            |
| 5                                 | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>inhaltlich: Lehrstoff der Module Konstruktionstechnik 1+2, Technische Mechanik 1-3 und Werkstoffe (C2, C4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                    |                                         |                           |            |
| 6                                 | <b>Prüfungsform:</b><br>Modulprüfung in Form einer Ausarbeitung (mit mündlicher Erörterung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                                         |                           |            |
| 7                                 | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung<br>Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |                                         |                           |            |
| 8                                 | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |                                         |                           |            |
| 9                                 | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    |                                         |                           |            |
| 10                                | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Sebastian Drumm (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |                                         |                           |            |
| 11                                | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur und Angaben zu Herstellern und Datenbanken werden auf LEA zur Verfügung gestellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |                                         |                           |            |

| C6 M Simulation technischer Systeme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                         |                                       |            |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                            | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Credits                                                            | Semester                                | Häufigkeit                            | Dauer      |
| MB C6 M                             | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 CP                                                               | 6. Semester                             | SoSe                                  | 1 Semester |
| 1                                   | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>insges.<br>90 h | <b>Gruppengröße</b><br>50<br>50<br>25 |            |
| 2                                   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Veranstaltung vermittelt Erfahrung bei der Modellierung und Simulation technischer Systeme mit gewöhnlichen und einfachen partiellen Differentialgleichungen. Die Teilnehmer erlangen die notwendigen theoretischen Kenntnisse zu deren Lösung mit Matlab/Simulink/Simscape. Danach besitzen sie die Fähigkeit zur Analyse und Interpretation qualitativer Merkmale von Simulationsergebnissen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 3                                   | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung physikalischer Prinzipien zur Modellierung</li><li>• Modellierungsansätze für Schwingungssysteme (gedämpft, ungedämpft, angetrieben, gekoppelt)</li><li>• Analyse von Modellgleichungen (homogen, inhomogen, linear, nichtlinear)</li><li>• Modellierung technischer Prozesse und Analyse von Simulationsergebnissen (Modellierungsfehler, numerische Fehler, Stabilität, chaotisches Verhalten)</li><li>• Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen</li><li>• partielle Differentialgleichungen, Diskretisierung, Lösungsverfahren</li><li>• Programmierung mit Matlab/Simulink/Simscape</li><li>• </li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 4                                   | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 5                                   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Lehrstoff der Veranstaltungen Informatik, Mathematik, Physik, ET und Technische Mechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 6                                   | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Testat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung. Das Testat wird vergeben anhand einer Aufgabenüberprüfung im Praktikum (75% Erfolgsquote). Einzelheiten werden in der Vorlesung bekannt gegeben.<br><br>Modulprüfung in Form einer Ausarbeitung mit Erörterung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 7                                   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bestehen der Modulprüfung,</li><li>2. Praktikumtestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung</li><li>3. Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 8                                   | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 9                                   | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 10                                  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Tanja Clees (Modulbeauftragte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |                                         |                                       |            |
| 11                                  | <b>Sonstige Informationen: Literatur</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Als Buch und E-Book: Scherf, Helmut. Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme: Eine Sammlung von Simulink-Beispielen, DeGruyter, 2010</li><li>2. Als Buch und E-Book: A. Angermann et al. Matlab-Simulink-Stateflow, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2021</li><li>3. Als Buch und E-Book: Knorrenschild, Michael: Numerische Mathematik, Eine beispielorientierte Einführung, Carl Hanser, 2021</li><li>4. Als Buch und E-Book: Bärwolff, Günter: Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker, Springer Spektrum, 3. Auflage, 2020.</li><li>5. Als Buch und E-Book: Hagl, Rainer. Informatik für Ingenieure. Eine Einführung mit MATLAB, Simulink und Stateflow. ISBN-13 9783446443631, Carl Hanser Verlag, 2017</li><li>6. Junglas, P. Praxis der Simulationstechnik, Europa-Lernmittel, Haan-Gruiten, 2014.</li><li>7. Als Buch und E-Book: Dahmen, W., Reusken, A. Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2008</li></ol> |                                                                    |                                         |                                       |            |

| C6 P Werkstoffe, Struktur, Methoden, Tools 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |              |               |              |            |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|---------------|--------------|------------|
| Kenn-Nr.                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Workload | Credits      | Semester      | Häufigkeit   | Dauer      |
| MB C6 P                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 150 h    | 5 CP         | 6. Sem        | jedes SoSe   | 1 Semester |
| 1                                            | Lehrveranstaltung:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          | Kontaktzeit  | Selbststudium | Gruppengröße |            |
|                                              | Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          | 2 SWS / 24 h | insgesamt     | 40           |            |
|                                              | Übung/Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | 2 SWS / 24 h | 102 h         | 16           |            |
| 2                                            | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |              |               |              |            |
|                                              | <p>Die Studierenden machen sich selbständig anhand von Anwendungsbeispielen und realen Bauteilen des Maschinenbaus mit digitalen Tools und Simulationswerkzeugen im Bereich der metallischen Werkstoffe, insbesondere der Eisenbasiswerkstoffe, vertraut. Darunter fällt der Einsatz von</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Werkstoffdatenbanken</li><li>• Die thermodynamische Modellierung und Simulation von Werkstoffeigenschaften</li><li>• Die Modellierung und Simulation von Fertigungsverfahren, bspw. von Gieß- und Wärmebehandlungsprozessen</li><li>• Die digitale Optimierung von Fertigungsverfahren mithilfe von virtuellen Versuchsplänen (Design of Experiments = DOE) in Hinblick auf Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit.</li></ul> <p>Auf dieser Basis erarbeiten sich die Studierenden grundlegende Kenntnisse über unterschiedliche metallische Werkstoffe und Fertigungsverfahren. Sie beschäftigen sich außerdem mit Werkstoffdaten- und Modellen als Eingangsdaten für die Simulation und Optimierung. Weitere Themen sind fertigungsbedingte Eigenspannungen, Verzug und die lokale Verteilung von Mikrostruktur und Werkstoffeigenschaften in Realbauteilen.</p> |          |              |               |              |            |
| 3                                            | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |              |               |              |            |
|                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Thermodynamische Modellierung und Simulation von Werkstoffeigenschaften über den gesamten Temperaturbereich</li><li>• Modellierung, Simulation und Optimierung von Fertigungsverfahren, wie bspw. von Gießprozessen und Wärmebehandlungsprozessen inklusive der Berechnung von fertigungsbedingten Eigenspannungen</li><li>• Vergleich der Quellen von Werkstoffdaten (Werkstoffdatenbanken, Messungen, thermodynamische Simulation), kritische Diskussion der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Quellen</li><li>• Ausgewählte Fertigungsverfahren, bspw. Gieß- und Wärmebehandlungsprozesse von Eisenbasiswerkstoffen</li><li>• Modellierung des mechanischen Werkstoffverhaltens über den gesamten Temperaturbereich, also elastoplastisches Werkstoffverhalten bei tiefen Temperaturen und thermisch aktivierter Prozesse bei höheren Temperaturen (Kriechen)</li><li>• Eigenspannungen und Verzug in realen Bauteilen sowie lokale Verteilung der Mikrostruktur und Werkstoffeigenschaften</li><li>• Einsatz digitaler Tools und Simulationswerkzeuge inklusive der Möglichkeiten virtueller Versuchspläne (Design of Experiments = DOEs)</li></ul>      |          |              |               |              |            |
| 4                                            | Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |              |               |              |            |
|                                              | Überwiegend (digitale) Übungen/Praktika und Vorlesungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |              |               |              |            |
| 5                                            | Teilnahmevoraussetzungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |              |               |              |            |
|                                              | inhaltlich: Lehrstoff des Moduls Werkstoffe (C2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |              |               |              |            |
| 6                                            | Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |              |               |              |            |
|                                              | <p>Klausur mit Bonuspunktregelung nach § 17i BPO-A über semesterbegleitende Zwischentests:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Eine schriftliche Prüfung (Klausur) am Ende des Semesters (Dauer &amp; Umfang: 90 Minuten)</li></ul> <p>Die Präsentation eines eigenständig bearbeiteten digitalen Beispiels (Bonuspunktregelung) während des Semesters.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |              |               |              |            |
| 7                                            | Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |              |               |              |            |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A<br>Bestehen der Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Corinna Thomser (Modulbeauftragte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturhinweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rainer Schwab: „Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für Dummies“, 2. erweiterte Auflage, WILEY-VCH Verlag Weinheim, 2016.</li> <li>• Wolfgang Bleck (Hrsg.): „Werkstoffkunde Stahl für Studium und Praxis“, 2. Auflage, Verlag Mainz, Wissenschaftsverlag Aachen, 2004.</li> <li>• Volker Läßle, Catrin Kammer und Leif Steuernagel: „Werkstofftechnik Maschinenbau“, 6. aktualisierte Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, 2017.</li> <li>• Udo Mathee: „Stabile Prozesse und überlegene Lösungen durch Werkstoffdaten in Wertschöpfungsketten, Stahl und Eisen (2017), Heft 7, Seite 45–49.</li> <li>• J. Thorborg, J. Zimmermann und C. Thomser: „Stresses in sand casting – analysis and optimized solutions for improved casting designs and product quality“, GIESSEREI-SPECIAL 02/2018.</li> <li>• Sturm, J.C., Busch, G. Spangenberg, J.: Stand der Simulation für Gusseisen, Giesserei 02/2004.</li> </ul> |



# Katalog der

## Wahlpflichtfächer D6

Hinweis:

1. Der Katalog der Wahlpflichtfächer (D3/D6) ist grundsätzlich dynamisch und variabel, d.h., das Fächerangebot ändert sich ggf. semesterweise. Die aufgenommenen Wahlfächer werden in der Regel angeboten, eine Angebotsgarantie besteht aber nicht.
2. Die Anmeldung zu den Wahlpflichtfächern erfolgt über LEA; bei Nachfrageüberhang entscheidet das Losverfahren.
3. Die Teilnahmevoraussetzungen und Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung (Testate o.ä.) sind den einzelnen Modulbeschreibungen zu entnehmen.

| D6 Künstliche Intelligenz in der Robotik und in der Elektrotechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                                    |                                         |            |                                |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------|-----------------------------------------|------------|--------------------------------|
| Kenn-Nr.                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Workload | Credits                            | Semester                                | Häufigkeit | Dauer                          |
| WPF D6                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 150 h    | 5 CP                               | 6. Semester                             | SoSe       | 1 Semester                     |
| 1                                                                  | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung/Übung/Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 48 h | <b>Selbststudium</b><br>Insgesamt 102 h |            | <b>Gruppengröße</b><br>max. 20 |
| 2                                                                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden erlernen grundlegende Konzepte der Künstlichen Intelligenz. Sie können die Zusammenhänge zwischen dem biologischen Vorbild und den verschiedenen KI-Algorithmen erklären. Die Studierenden können den Aufbau und die Funktionsweise ausgewählter Deep Learning Algorithmen z.B. zur Bilderkennung mittels Convolutional Neural Networks erläutern. Sie können verschiedene Generative Deep Learning Architekturen (wie ChatGPT, DALL.E, Github Copilot und weitere) nachvollziehen, beurteilen und anwenden. Mit den Themen Neuromorphe Computer und Quantencomputer erreichen sie den momentanen Stand der wissenschaftlichen Forschung.<br><br>Durch die praktischen Arbeiten an einem Microprozessor-Roboter-System erlernen sie Anwendungen der Künstlichen Intelligenz und die damit verbundenen Themen wie Edge Computing und TinyML. |          |                                    |                                         |            |                                |
| 3                                                                  | <b>Inhalte</b><br>Vorlesung über die Themen <ul style="list-style-type: none"><li>• Funktionsweise des menschlichen Gehirns</li><li>• Künstliche Neuronale Netze (KNN)</li><li>• Deep Learning</li><li>• Convolutional Neural Networks (CNN) zur Objekterkennung</li><li>• Generatives Deep Learning</li><li>• Neuromorphe Computer und Spiking Neural Networks</li><li>• Einführung Quantencomputer</li></ul> Praktischer Teil <ul style="list-style-type: none"><li>• Auswahl eines Microprozessors, der KI-fähig ist</li><li>• Auswahl eines Modellbau-Fahrzeuges bzw. eines Greif-Arms, der sich mit dem Microprozessor steuern lässt</li><li>• Aufbau eines Systems aus Microprozessor und Roboter</li><li>• Implementierung einer KI-Anwendung auf das Microprozessor-Roboter-System</li></ul>                                                                                                                    |          |                                    |                                         |            |                                |
| 4                                                                  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit sehr starkem Anteil begleitender praktischer Übungen mit Microprozessoren und Robotern (Greif-Arm oder Modellbau-Fahrzeug) in Kleingruppen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                    |                                         |            |                                |
| 5                                                                  | <b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b><br>Das Modul ist für MB, ET und NI-Studierende wählbar.<br><br>Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.<br><br>Inhaltlich: wählbar auch ohne Programmierkenntnisse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                    |                                         |            |                                |
| 6                                                                  | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Eine schriftliche Modulprüfung (Klausur über 90 min)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                                    |                                         |            |                                |
| 7                                                                  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Klausur. Zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"><li>1. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>2. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                                    |                                         |            |                                |
| 8                                                                  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach D6 im Bachelorstudiengang Maschinenbau, Elektrotechnik und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                    |                                         |            |                                |
| 9                                                                  | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                    |                                         |            |                                |
| 10                                                                 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Robert Scholl (Modulbeauftragter), M.Eng. Udo Roth                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                    |                                         |            |                                |
| 11                                                                 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturhinweise in der Veranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                    |                                         |            |                                |

| D6 Fabrikautomation |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                          |                           |            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|------------|
| Kenn-Nr.            | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Credits                                            | Semester                                 | Häufigkeit                | Dauer      |
| WPF D6              | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 CP                                               | 6. Semester                              | SoSe                      | 1 Semester |
| 1                   | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung / Übung<br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 36 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br>insges.<br>102 h | <b>Gruppengröße</b><br>60 |            |
| 2                   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden kennen die im üblichen Mittel zum Aufbau einer automatisierten Produktion zur Fertigung und Förderung von Stückgütern. Hierzu gehören insbesondere die verschiedenen Strategien und Maschinen der Materialfluss-(Förder-)technik. Neben den innerbetrieblichen Materialflusssystemen kennen die Studierenden auch die technischen Grundlagen und Systeme - sowie deren Komponenten- der Distributionslogistik.<br><br>Als (potentielle) Konstrukteure/innen können die Studierenden ihre Produkte so gestalten, dass sie eine automatisierte Fertigung und Montage mit minimalem Aufwand ermöglichen. Außerdem sind Sie in der Lage fördertechnische Maschinen zu konstruieren. Als (potentielle) Fertigungsingenieure/innen sind sie imstande verkettete Fertigungsprozesse mit automatisierten Materialflusssystemen zu planen und zu betreiben.<br><br>In dem begleitenden Seminar arbeiten sich die Studierenden in Spezialgebiete der Fabrikautomation und Fördertechnik ein und vertiefen somit das in der Vorlesung erworbene Grundwissen. Im zugehörigen Seminarvortrag wird die Präsentation von technischen Themen geübt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                    |                                          |                           |            |
| 3                   | <b>Inhalte</b><br><br>Diese Wahlveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über Methoden, Systeme und Komponenten der in der Fabrikautomation verwendeten Materialflusssysteme. Dabei werden sowohl konstruktive als auch planerische Aspekte betrachtet. Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen/ Definitionen<ul style="list-style-type: none"><li>- Materialflusstechnik / Handhabungstechnik</li><li>- Unterscheidung Schüttgut / Stückgut</li></ul></li><li>• Materialflusssysteme zur automatisierten Fertigung<ul style="list-style-type: none"><li>- Komponenten / Maschinen</li><li>- Layouts / Konzepte</li><li>- Softwarekonzepte</li></ul></li><li>• Materialflusssysteme für die Distributionslogistik<ul style="list-style-type: none"><li>- Komponenten / Maschinen</li><li>- Layouts / Konzepte</li><li>- Software, z.B. Förderersteuerung, SCADA, Lagerverwaltungssoftware etc.</li></ul></li><li>• Planung von Materialflusssystemen<ul style="list-style-type: none"><li>- Auslegungskriterien / Kennzahlen</li><li>- Software zur Materialflusssimulation</li></ul></li><li>• Praxisbeispiele<ul style="list-style-type: none"><li>- Montage von Consumerprodukten, z.B. der Unterhaltungselektronik</li><li>- Fertigung von Rohkarosserien</li><li>- Endmontage von Automobilen</li><li>- Hochregalläger / Abfertigung von Luftfracht</li></ul></li><li>• Einführung und Abnahme von Materialflusssystemen<ul style="list-style-type: none"><li>- Projektmanagement fördertechnischer Projekte</li><li>- Einführung / Abnahmetests/ Gewährleistung / Vertragskonditionen</li></ul></li></ul> |                                                    |                                          |                           |            |
| 4                   | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitender Übung und Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                                          |                           |            |
| 5                   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe eines Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.<br><br>inhaltlich: Interesse an industrieller Fertigung und konstruktiver Gestaltung von Fördermaschinen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |                                          |                           |            |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Eine Modulprüfung in Form der Klausur oder Ausarbeitung mit Erörterung.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seminartestat</li> <li>2. 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li> <li>3. Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li> </ol> |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach D6 in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau, Elektrotechnik und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Sebastian Groß (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b> Literatur: siehe Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| D6 Kurzzeitdynamik/FEM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                    |                                  |             |                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|---------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Workload                                                           | Credits                          | Semester    | Häufigkeit                            | Dauer      |
| WPF D6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 150 h                                                              | 5 CP                             | 6. Semester | SoSe                                  | 1 Semester |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung/Praktikum<br>Freiw. Ergänzungsübung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br><br>90 h |             | <b>Gruppengröße</b><br>36<br>18<br>18 |            |
| <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>• moderne Berechnungsverfahren (FEM) für Dimensionierung von komplexen Bauteilen ein zusetzen;</li><li>• für einzelne Aufgaben den richtigen Elementtyp (Volumen, Schaltungen etc.) auszuwählen;</li><li>• für komplexe Aufgabenstellungen (z.B. Crash) den geeigneten „Solver“ auszuwählen;</li><li>• numerische Probleme / Konvergenzlösungen im Lösungsprozess zu erkennen und zu beheben;</li><li>• der praktische Umgang mit einem kommerziellen FE-System (hier ABAQUS);</li><li>• sich in weitere Gebiete der Dimensionierung einzuarbeiten und z.B. die Aspekte bzw. die Einflüsse des Werkstoffes in der Entwicklung von Produkten zu berücksichtigen.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                    |                                  |             |                                       |            |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Inhalte</b><br>Zu dem Themenschwerpunkten dieses Moduls zählen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Elementauswahl, insbesondere Schalenelemente</li><li>• Nichtlineare FEM-Analysen<ul style="list-style-type: none"><li>- Große Verformungen</li><li>- Material (Plastizität)</li><li>- Wechselnde Randbedingungen (Kontakt)</li></ul></li><li>• Dynamische Analysen („Crash“)</li><li>• Lösungsalgorithmen für statische und dynamische Analysen</li><li>• Elementqualitätskriterien, numerische Elementphänomene (Shear-Locking, Hourglass)</li></ul>                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                  |             |                                       |            |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen/Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                  |             |                                       |            |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                  |             |                                       |            |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br><u>Ausarbeitung mit mündlicher Erörterung</u> <ul style="list-style-type: none"><li>– FE-Analyse eines Maschinenelements oder einer Baugruppe, schriftliche Dokumentation der Ergebnisse (Gruppenarbeit)</li><li>– Erörterung (Einzelgespräch)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                  |             |                                       |            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung<br>90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).<br>Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                  |             |                                       |            |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach D6 im Bachelorstudiengang Maschinenbau.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |                                  |             |                                       |            |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                    |                                  |             |                                       |            |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Olaf Bruch (Modulbeauftragter), Lehrbeauftragte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                  |             |                                       |            |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Sonstige Informationen</b> Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>• MacNeal, R. H.: Finite Elements: Their Design and Performance, Marcel Dekker Inc., New York 1994</li><li>• Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer, Heidelberg 2002</li><li>• Nasdala, L.: FEM-Formelsammlung Statik und Dynamik, Vieweg und Teubner Verlag, 2010</li><li>• Steinbuch, R.: Finite-Elemente - Ein Einstieg. Springer-Verlag, 1998</li><li>• Klein, B.: FEM Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode. Vieweg Verlag, 3. Auflage, 1999</li><li>• Stojek, M.; Stommel, M.; Korte, W.: FEM zur mechanischen Auslegung von Kunststoff- und Elastomerbauteilen. Springer-VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1998</li></ul> |                                                                    |                                  |             |                                       |            |

| D6 Programmieren in LabVIEW |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                                       |                           |            |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                    | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Credits                                            | Semester                              | Häufigkeit                | Dauer      |
| WPF D6                      | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 CP                                               | 6. Semester                           | SoSe                      | 1 Semester |
| 1                           | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>insges. 102 h | <b>Gruppengröße</b><br>24 |            |
| 2                           | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Veranstaltung vermittelt breites Grundlagenwissen über die Programmiersprache LabVIEW. Die Studierenden sind mit der Programmierumgebung vertraut und können LabVIEW-Code lesen und auswerten. Ihnen sind die Grundprinzipien von Datenverarbeitungssystemen und deren Implementierung in LabVIEW bekannt. Sie haben die Fähigkeit, selbstständig kleine LabVIEW-Programme unter Berücksichtigung anerkannter Richtlinien und Entwurfsmuster zu erstellen. |                                                    |                                       |                           |            |
| 3                           | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Grundlagen der Entwicklungsumgebung LabVIEW</li><li>Entwurfsmuster für effiziente LabVIEW-Anwendungen</li><li>Maßnahmen zur Fehlervermeidung anhand praxisnaher Beispiele</li><li>Implementierung von Hardware zur Datenverarbeitung mit LabVIEW</li><li>Erstellen von LabVIEW-Code für Problemstellungen mit geringem Umfang</li></ul>                                                                                                                              |                                                    |                                       |                           |            |
| 4                           | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung; Übungsaufgaben während der Veranstaltung und ergänzend zum Selbststudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |                                       |                           |            |
| 5                           | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                                                         |                                                    |                                       |                           |            |
| 6                           | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Eine mündliche oder schriftliche Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |                                       |                           |            |
| 7                           | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung: <ol style="list-style-type: none"><li>90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li><li>Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li></ol>                                                                                                                                                                             |                                                    |                                       |                           |            |
| 8                           | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlpflichtfach D6 in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    |                                       |                           |            |
| 9                           | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |                                       |                           |            |
| 10                          | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. rer. nat. Volker Sommer (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |                                       |                           |            |
| 11                          | <b>Sonstige Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Georgi, W.; Hohl, P.: Einführung in LabVIEW. 6., erw. Aufl. München. Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verlag, 2015 (ISBN 978-3-446-44272-6)</li><li>Georgi, W.; Metin, E.: Einführung in LabVIEW (eBook). 5., überarb. und erw. Aufl. München: Hanser, 2012 (ISBN 978-3-446-42386-2)</li><li><a href="https://www.ni.com/de-de/shop/labview.html">https://www.ni.com/de-de/shop/labview.html</a></li></ul>                                        |                                                    |                                       |                           |            |

| D6 Design Thinking |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |               |              |            |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|--------------|------------|
| Kenn-Nr.           | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Credits      | Semester      | Häufigkeit   | Dauer      |
| WPF D6             | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 CP         | 6. Semester   | SoSe         | 1 Semester |
| 1                  | Lehrveranstaltung:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kontaktzeit  | Selbststudium | Gruppengröße |            |
|                    | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 SWS / 48 h | insges. 102 h | 18           |            |
| 2                  | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |               |              |            |
|                    | <p>Design Thinking ist ein multidisziplinärer, nutzerorientierter Ansatz zum Lösen von Problemen und Gestalten von Innovationen. Im Design Thinking Prozess werden Methoden und Instrumente aus dem Feld des Designs und der Ethnographie, des Engineering und der Betriebswirtschaft kombiniert. Ziel des Ansatzes ist es, die aktuellen sowie zukünftigen Wünsche und Bedürfnisse der Kunden bzw. Nutzer zu verstehen, um daraus aus Nutzersicht überzeugende Lösungen zu entwickeln. Zahlreiche internationale Unternehmen und Organisationen nutzen Design Thinking als Innovations-, Portfolio- und Entwicklungsmethode, um die komplexen Herausforderungen des Innovationsmanagements zu bewältigen.</p> <p>Angestrebte Lernergebnisse:</p> <p>Fachkompetenz:<br/>Die Studierenden kennen und verstehen nach Besuch der Veranstaltung Prozesse des Innovationsmanagements und Methoden des Design Thinking anhand konkreter Problemstellungen.</p> <p>Methodenkompetenz:<br/>Die Studierenden erweitern ihre Methodenkompetenz in den Bereichen Kreativitätstechniken und Ideensynthese, Prototyping und Visualisierung, Interviewtechniken sowie Feedback und Reflexion.</p> <p>Individualkompetenz:<br/>Die Studierenden schulen im Seminar ihre Fähigkeit zu hybridem Denken, d.h. die Fähigkeit die eigene Perspektive zu verlassen und die anderer, insbesondere von Kunden und Nutzern einzunehmen.</p> <p>Sozialkompetenz:<br/>In der Teamarbeit lernen die Studierende verschiedene Sichtweisen im Team zu akzeptieren und für eine Lösungsfindung zu nutzen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |               |              |            |
| 3                  | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |               |              |            |
|                    | <p>Inhalt und Ablauf</p> <p>Die Veranstaltung verfolgt den Ansatz des problembasierten Lernens. Die Studierenden durchlaufen an einer konkreten Problemstellung den iterativen Design Thinking Prozess. Die Problemstellungen ergeben sich dabei entweder aus dem Umfeld der Studierenden selbst bzw. der Hochschule oder von Partnerunternehmen und –organisationen.</p> <p>Im ersten Schritt des Verstehens lernen die Studierenden das Problem zu benennen, einzugrenzen und zu verstehen. Dies mündet in einer Fragestellung, welche die Bedürfnisse und Herausforderungen des Projektes bzw. der Projekte definiert, die die Studierenden in Teams bearbeiten.</p> <p>Im zweiten Schritt folgt eine Recherche und Feldbeobachtung mit Nutzerinterviews, um wichtige Einsichten und Erkenntnisse zum Problem zu gewinnen und die Rahmenbedingungen des Status Quo zu definieren.</p> <p>Aus den Beobachtungen lernen die Studierenden im dritten Schritt eine Synthese aus den gesammelten Beobachtungen und Einsichten zu erstellen und durch die Verdichtung von Kerneinsichten Muster in dahinterliegenden Motiven prototypischer Zielgruppen zu erkennen.</p> <p>Auf Basis der durch die Kerneinsichten sichtbar gewordenen Potenziale folgt die Ideenfindung als Kernelement des Design Thinking. Die Studierenden lernen mittels verschiedener Kreativitätstechniken Ideen zu entwickeln, visualisieren und synthetisieren.</p> <p>Beim Prototyping lernen die Studierenden zur Veranschaulichung ihrer Ideen erste aufwandsarme Prototypen mit einfachen Materialien zu entwickeln und durch Tests an der Zielgruppe Feedback einzuholen und weiterzuentwickeln.</p> <p>Die Veranstaltung ist als Seminar konzipiert. Sie beinhaltet Kurz-Vorträge in Theorie und Praxis von Innovationen und Design Thinking, Vorstellung und Übungen zu Methoden des Design Thinking, Teamarbeit zum Projekt sowie Reflexion über Innovations- und Teamprozesse. Die Studierenden können im Seminar die wesentlichen Prinzipien des Design Thinking wie Teamarbeit, hybrides, interdisziplinäres Denken, kreative Ideenfindung, flexible Raumkonzepte sowie iteratives Vorgehen erfahren und reflektieren.</p> |              |               |              |            |
| 4                  | Lehrformen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |               |              |            |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><p>Inhaltlich: Offenheit, Neugier und Experimentierfreude sowie die Bereitschaft, die gewohnte Lernumgebung zu verlassen.</p> <p>Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br><p>Modulprüfung in Form eines Portfolios gemäß § 17 g BPO-A (PP=Portfoliopunkte):</p> <p>Portfolio:            30 PP (L) schriftliche Einzeldokumente gemäß Handout<br/>                                20 PP (V) schriftliche Dokumentation des Projekts<br/>                                50 PP (V) Abschlusspräsentation</p> <p>Gesamtnote:        Notenberechnung auf Basis des Notenschlüssels 1 gemäß Anlage BPO-A.</p> <p>Hinweis: Wird ein Prüfungselement aufgrund nachgewiesener Erkrankung nicht fristgerecht erbracht, kann es auf Antrag nachgeholt/nachgereicht werden. Der Antrag muss innerhalb von 7 Tagen nach der Terminierung des Prüfungselements bei der Modulverantwortlichen eingegangen sein</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><p>Bestehen der Modulprüfung; Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li> <li>– Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</li> </ul> <p>Eine regelmäßige und aktive Teilnahme an der Veranstaltung wird vorausgesetzt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b><br><p>Wahlpflichtfach D6 in den Bachelor-Studiengängen Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br><p>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><p>Lehrende: Corinna Ruppel (Lehrbeauftragte), Modulbeauftragter: M.Eng. Martin Schenk (Stundenplaner IWK)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br><p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beckmann, Sara.L./ Barry, Michael: Innovation as a Learning Process: Embedding Design Thinking. In: California Management Review 2007, 50 (1): 25-56.</li> <li>– Brown, Tim: Design Thinking. In: Harvard Business Review 2008, 86 (June): 84-92.</li> <li>– Brown, Tim: Change by Design - How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. New York 2009</li> <li>– Erbeltinger, Jürgen/ Ramge, Thomas: Durch die Decke denken. München 2014</li> <li>– Kelley, Tom/ Kelley, David: Kreativität und Selbstvertrauen. Mainz 2014</li> <li>– Kelley, Tom/ Littman, Jonathan: The Art of Innovation. New York 2001</li> <li>– Liedtka, Jeanne/ Ogilvie, Tim: Designing for Growth - A Design Thinking Toolkit for Managers. 2011</li> <li>– Martin, Roger: The Design of Business. 2009</li> <li>– Meinel, Christoph/ Weinberg, Ulrich/ Krohn, Tim (Hrsg.): Design Thinking Live. Hamburg 2015</li> <li>– McGrath, Rita Gunther: Failing by Design. In: Harvard Business Review 2011, 89 (April), 77-83.</li> <li>– Nussbaum, B. (2013): Creative Intelligence: Harnessing the Power to Create, Connect, and Inspire</li> <li>– Plattner, Hasso/ Meinel, Christoph/ Weinberg, Ulrich: Design Thinking – Innovation lernen Ideenwelten öffnen. München 2009</li> <li>– Sauvonnnet, Emmanuel/ Blatt, Markus: Wo ist das Problem? Design Thinking als neues Management-Paradigma. Frankfurt/M. 2014</li> <li>– Vianna, Mauricio et al.: Design Thinking. Innovation im Unternehmen. Berlin 2014</li> </ul> |



| E6 Englisch 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                                      |                           |            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------|
| Kenn-Nr.      | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Credits                            | Semester                             | Häufigkeit                | Dauer      |
| E6 Englisch 2 | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,5 CP                             | 6. Semester                          | nur SoSe                  | 1 Semester |
| 1             | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Übung: Englisch 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>insges. 51 h | <b>Gruppengröße</b><br>24 |            |
| 2             | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Ziel dieser Veranstaltung ist es, Studierende zu befähigen, mündliche Vorträge zu ingenieurwissenschaftlich relevanten Themen auf Englisch zu halten.<br><br>Dazu erlernen und üben sie Vortragstechniken, vor allem<br><ul style="list-style-type: none"><li>- frei und ohne Hilfsmittel vorzutragen („naked presentation“)</li><li>- Erklären technischer Vorgänge mit rein visuellen Hilfsmitteln</li><li>- Körpersprache und Stimme beim Vortrag</li><li>- Verwenden von Props (Gegenständen) zum Illustrieren des Gesprochenen</li></ul>                                                         |                                    |                                      |                           |            |
|               | <b>Inhalte</b><br><ul style="list-style-type: none"><li>- Praktisches Training von Vortragstechniken;</li><li>- Übung professioneller Vorträge mit aktuellen Themen</li><li>- weitere Aneignung von Wortschatz; u.a. am Beispiel von Windturbinen, hydroelektrischen Kraftwerken und Brennstoffzellen</li><li>- - weiterer Ausbau des sprachlichen Ausdrucks, der grammatischen Korrektheit und situativen Angemessenheit des Sprachgebrauchs (z.B. „signposting language“, „survival language“).</li></ul>                                                                                                                                                          |                                    |                                      |                           |            |
|               | <b>Lehrformen</b><br>Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                                      |                           |            |
| 5             | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Teilnahme über elektronische Anmeldung via LEA.<br>Für die Teilnahme an der Veranstaltung ist die nachgewiesen erreichte Niveaustufe B1 (mindestens 50 Punkte im Oxford Online Placement Test) des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen erforderlich. Der Nachweis kann durch Teilnahme am Einstufungstest Englisch in der Studieneingangsphase erbracht werden. Alternativ wird das Bestehen der Klausur „Introduction to English“ als Nachweis anerkannt.                                                                                                                                                       |                                    |                                      |                           |            |
| 6             | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Eine Modulprüfung in Form der Präsentation nach §17e BPO-A. Bei den Präsentationen sind immer Beisitzer anwesend.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                                      |                           |            |
| 7             | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung (Präsentation).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                                      |                           |            |
| 8             | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Verpflichtendes Sprachmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaften                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                                      |                           |            |
| 9             | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A. Anwesenheitspflicht nach § 5 Abs. 4 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                                      |                           |            |
| 10            | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Dr. Olaf Lenders, Sprachenzentrum (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                                      |                           |            |
| 11            | <b>Sonstige Informationen</b><br>Die Seminarunterlagen sind vom Sprachenzentrum bzw. dem jeweiligen Dozenten selbst erstellt und auf die konkreten Veranstaltungsthemen abgestimmt. Verwendete Ressourcen in der Veranstaltung sind u.a.: <ul style="list-style-type: none"><li>- Hughes, John &amp; Mallet, Andrew (2012): Successful Presentations. Oxford University Press.</li><li>- Powell, Mark (2010): Dynamic Presentations. Cambridge University Press.</li><li>- American Rhetoric. <a href="https://www.americanrhetoric.com/MovieSpeeches/moviespeeches.html">https://www.americanrhetoric.com/MovieSpeeches/moviespeeches.html</a> (22.01.24)</li></ul> |                                    |                                      |                           |            |

| E6 Wahlfach EN 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                             |                       |                                                 |            |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Workload | Credits                     | Semester              | Häufigkeit                                      | Dauer      |
| E6 Wahlfach EN 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 75 h     | 2,5 CP                      | 6. Semester           | jedes SoSe                                      | 1 Semester |
| 1                | Lehrveranstaltung:<br><b>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit 2:</b><br>Wahl eines Fachs (1 aus x, s. Anhang)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          | Kontaktzeit<br>2 SWS / 24 h | Selbststudium<br>51 h | Gruppengröße<br>siehe<br>Wahlfachbeschreibungen |            |
| 2                | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen<br>Erwerb weiterer fachspezifischer Kompetenzen und gezielter Fähigkeiten in einzelnen Themenfeldern der Energieeffizienz, Regenerativen Energien und Nachhaltigkeit.                                                                                                                                                                                                                                        |          |                             |                       |                                                 |            |
| 3                | Inhalte<br>Vertiefende Lehrveranstaltungen zu einzelnen Themenfelder der Nachhaltigkeit, der Regenerativen Energien und Energieeffizienz, wie z.B. Umwelttechnik, Energiemanagement, Energie- und Klimawandel usw. Fächer im Einzelnen siehe Wahlfachkatalog im Anhang.                                                                                                                                                                                       |          |                             |                       |                                                 |            |
| 4                | Lehrformen<br>siehe Wahlfachbeschreibungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                             |                       |                                                 |            |
| 5                | Teilnahmevoraussetzungen<br>Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                    |          |                             |                       |                                                 |            |
| 6                | Prüfungsformen<br>Pro Wahlfach ein Leistungsnachweis (unbenotet)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                             |                       |                                                 |            |
| 7                | Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten<br>Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                             |                       |                                                 |            |
| 8                | Verwendung des Moduls<br>Wahlfachmodul Energie, Nachhaltigkeit 2 für die Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                             |                       |                                                 |            |
| 9                | Stellenwert der Note für die Endnote<br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                             |                       |                                                 |            |
| 10               | Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende<br>Modulbeauftragter: Martin Schenk (Organisation der Wahlfächer und Stundenplanung)<br>Lehrende: siehe Wahlfachbeschreibungen im Anhang des Modulhandbuchs                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                             |                       |                                                 |            |
| 11               | Sonstige Informationen<br>Die Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit können dem Katalog im Anhang entnommen werden. Der Inhalt dieses Katalogs kann sich, abhängig von aktuellen Bedürfnissen, von Jahr zu Jahr ändern.<br>Sofern die Stundenplangestaltung es erlaubt, werden die Wahlfächer in Gruppen aufgeteilt. Die Wahlfächer werden in jeweils einem separaten Block parallel angeboten. Jedes Wahlfach darf selbstverständlich nur einmal gewählt werden. |          |                             |                       |                                                 |            |

| P6 M Integrierte mechatronische Systeme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                          |                                       |            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Credits                                                            | Semester                                 | Häufigkeit                            | Dauer      |
| MB P6 M                                 | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 CP                                                               | 6. Semester                              | SoSe                                  | 1 Semester |
| 1                                       | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung<br>Übung<br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h<br>1 SWS / 12 h<br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br>insges.<br>102 h | <b>Gruppengröße</b><br>50<br>30<br>15 |            |
| 2                                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls erlangen die Studierenden Kompetenzen im Entwurf und dem Aufbau integrierter mechatronischer Systeme. Im Detail erlangen sie grundlegendes Wissen zur Auswahl der entsprechenden Komponenten eines Systems und deren Verknüpfung zu einem System. Sie erhalten einen Überblick über aktuelle Fertigungstechniken zu Miniaturisierung und Integration. Sie sind fähig, beispielhafte Methoden zur zielgerechten Entwicklung mechatronischer Systeme anzuwenden.     |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 3                                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Systemaufbau, Signal- und Energieflüsse</li><li>• Standardaktoren und Neue Aktoren, Aktortreiber</li><li>• Mikroelektronische Steuerungen und Sensoren</li><li>• Signalschnittstellen</li><li>• Miniaturisierte Komponenten und Integrationstechniken</li><li>• Beispielhafte Entwicklungsmethoden (z. B. Phasenmodell, V-Modell)</li><li>• Beispielhafte Inbetriebnahme mechatronischer Systeme auf Basis Arduino-Mikrocontroller</li><li>• Herstellungstechniken integrierter mechatronischer Systeme</li></ul> |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 4                                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 5                                       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 6                                       | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Eine schriftliche Modulprüfung in Form der Klausur.<br><br>Das Praktikumstestat ist Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 7                                       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>a. Praktikumstestat als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung<br>b. Bestehen der Modulprüfung<br>c. Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen des 6. Semesters nach § 19 Abs. 4 BPO-A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 8                                       | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Mechatronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 9                                       | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 10                                      | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Prof. Dr. Josef Vollmer (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                          |                                       |            |
| 11                                      | <b>Sonstige Informationen</b><br><u>Literatur</u><br>W. Bolton, Bausteine mechatronischer Systeme, Pearson Studium, München, Prentice Hall<br>Heimann/Gerth/Popp, Mechatronik, Fachbuchverlag Leipzig<br>W. Roddeck, Einführung in die Mechatronik, Teubner, Stuttgart<br>Stölting, Kallenbach, Handbuch elektrische Kleinantriebe, Hanser Verlag<br>D. J. Jendritza, Technischer Einsatz Neuer Aktoren, Expert Verlag Renningen                                                                                                                                         |                                                                    |                                          |                                       |            |

| P6 P Advanced Design Methods and Tools |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                              |                           |                     |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------|
| Kenn-Nr.<br>MB P6 P                    | Workload<br>180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Credits<br>6 CP                    | Semester<br>6.Fachsemester   | Häufigkeit<br>jedes SS    | Dauer<br>1 Semester |
| 1                                      | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Seminaristischer Unterricht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kontaktzeit</b><br>5 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>Gruppengröße</b><br>24 |                     |
| 2                                      | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Obwohl die Simulation in der Entwicklung immer breiteren Raum einnimmt, lassen sich eine Vielzahl von Problemen nur auf der Basis von Versuchen lösen.<br>In diesem Modul lernen die Studierenden die Entwicklung von geeigneten Versuchskonzepten insbesondere zur Beantwortung von Fragen der mechanischen Beanspruchung und Lebensdauer. Sie erlangen Kompetenzen in der Entwicklung von Versuchsmethodik, zielgerichtetem Aufbau von Versuchen, Versuchsplanung in Hinblick auf statistische Auswertbarkeit, auf der Basis von Design of Experiments. Insbesondere Lebensdauerversuche stehen im Fokus, da diese in der Industrie unverzichtbarer Bestandteil jeder Produktentwicklung sind. Hierzu werden neben den Versuchsansätzen der DOE auch Datenanalyse und statistische Auswertverfahren, insbesondere die Weibull-Verteilung vermittelt.<br>Das Modul dient der Vorbereitung auf entsprechende Abschlussarbeiten sowie auf Tätigkeiten als Versuchsingenieur/in.                                                                                                                                     |                                    |                              |                           |                     |
| 3                                      | <b>Inhalte</b><br><br><u>Versuchsstrategie und Versuchsmethodik</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Versuch als Abbildung einer komplexen Realität</li><li>• Versuchsarten und -ziele (Modellvalidierung, Lebensdauerversuche, Funktionsprüfung)</li><li>• Versuchsstrategie auf Basis von Ishikawa: Analyse von Einflussgrößen und Randbedingungen</li><li>• Grundidee Design of Experiment</li><li>• Vollständige faktorielle Versuchspläne und Screening-Versuchspläne</li></ul><br><u>Datenerfassung und Auswertung</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen Messmittelfähigkeit</li><li>• Statistische Grundlagen der Versuchsauswertung</li><li>• Bestimmung und Interpretation von Korrelation</li><li>• Weiterführende Methoden der Datenanalyse</li><li>• Abgleich von Versuch und Simulation</li></ul><br><u>Lebensdauerversuche</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bedeutung von Lebensdauerversuchen in der Produktentwicklung</li><li>• Planung von Lebensdauerversuchen mit und ohne Ausfällen</li><li>• Statistische Auswertung mittels Weibull-Analyse</li><li>• Beschleunigte Lebensdauererprobung durch Laststeigerung</li></ul> |                                    |                              |                           |                     |
| 4                                      | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen und Übertragung auf praktische Aufgabenstellung aus der Industrie.<br>Die theoretischen Inhalte werden kompakt vermittelt und in Gruppenarbeit an Beispielaufgaben umgesetzt, bearbeitet.<br>D.h., die Studierenden erarbeiten in Gruppenarbeit an praxisnahen Beispielen einen geeigneten Versuchsaufbau, planen die Versuche mit den vorgestellten Methoden und werten sie statistisch aus. In studentischen Präsentationen werden die erforderlichen Grundlagen, die Vorgehensweise, Schwierigkeiten und Lösungen vorgestellt und diskutiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                              |                           |                     |
| 5                                      | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                              |                           |                     |
| 6                                      | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br><br>Die Prüfung besteht aus einer Portfolioprüfung gemäß § 17g BPO-A. Prüfungselemente: <ul style="list-style-type: none"><li>- 2 schriftliche Tests zum vermittelten Grundlagenwissen (Kategorie T, jeweils 18 Punkte)</li><li>- 2 veranstaltungsbegleitend zu erarbeitende Präsentationen (Kategorie V, mit 20 und 44 Punkten)</li></ul><br>Die Notenfindung erfolgt gemäß Anlage 1, Notenschlüssel 1 der Bachelorprüfungsordnung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                              |                           |                     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <p>Die schriftlichen Tests können im Krankheitsfall nach Ende des Semesters nachgeholt werden. Hierfür ist ein Attest beim Prüfer einzureichen.</p> <p>Verzögerte Abgaben der Präsentationen sind im Krankheitsfall möglich; dies ist ebenfalls per Attest zu begründen.</p> <p>Die Prüfungsmodalitäten (Termine, Räume etc.) werden spätestens zwei Wochen vor der Abnahme des jeweiligen Prüfungselements bekanntgegeben.</p> <p>Die Studierenden melden sich vor der Teilnahme am ersten Prüfungselement verbindlich zu der gesamten Portfolioprfung an.</p> |
| <b>7</b>  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p> <p>90 CP aus den ersten drei Studiensemestern (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</p> <p>Erfolgreich absolviertes Praxissemester/Auslandsstudiensemester (§ 19 Abs. 4 BPO-A).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>8</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau, Vertiefungsrichtung Produktentwicklung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>9</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b></p> <p>Gewichtung nach § 30 Abs. 2 BPO-A</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>10</b> | <p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulbeauftragte: Prof. Dr.-Ing. Iris Groß</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>11</b> | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Literatur:</b></p> <p>Wilhelm Kleppmann: Versuchsplanung. Produkte und Prozesse optimieren.</p> <p>Bernd Klein: Versuchsplanung – DoE. Einführung in die Taguchi/Shainin-Methodik.</p> <p>Siebertz, Karl; Bebbber, David van; Hochkirchen, Thomas, Statistische Versuchsplanung</p>                                                                                                                                                                                                                                  |

| A7 Studium Generale |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                                                            |                                              |                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Kenn-Nr.            | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Credits | Semester                                                   | Häufigkeit                                   | Dauer                                                          |
| A7                  | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 CP    | 7. Semester                                                | jedes Semester                               | 1 Semester                                                     |
| 1                   | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>a) <b>Interdisziplinäres Wahlfach 1:</b><br>Wahl eines Fachs (1 aus x, s. Anhang)<br>b) <b>Interdisziplinäres Wahlfach 2:</b><br>Wahl eines Fachs (1 aus x, s. Anhang)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         | <b>Kontaktzeit</b><br><br>2 SWS / 24 h<br><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br><br>51 h<br><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br><br><br>siehe<br>Wahlfachbeschreibungen |
| 2                   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Erwerb überfachlicher, instrumentaler, kommunikativer, (inter-)kultureller und/oder sozialer Kompetenzen und interdisziplinärer Denk- und Sichtweisen. Ergänzendes und flankierendes Wissen um das Kernstudium herum.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                                                            |                                              |                                                                |
| 3                   | <b>Inhalte</b><br>Z.B. (weitere) Fremdsprachen, Englisch-Vertiefungen/-Spezialisierungen, kaufmännisches und organisatorisches Grundlagenwissen, rechtliche Grundlagen, Qualitätsmanagement usw. Fächer im Einzelnen siehe Wahlfachkatalog im Anhang.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                                                            |                                              |                                                                |
| 4                   | <b>Lehrformen</b><br>siehe Wahlfachbeschreibungen Anhang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                                                            |                                              |                                                                |
| 5                   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Die Wahlfächer im Modul Studium Generale können studienbegleitend „jederzeit“ belegt werden. Falls Sie beide Wahlfächer parallel in einem Semester absolvieren möchten, beachten Sie bitte unbedingt den Hinweis unter 6).<br><br>Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.<br><br>Die Anmeldung und Platzvergabe der Sprache-Wahlfächer erfolgt über das Sprachenzentrum. |         |                                                            |                                              |                                                                |
| 6                   | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Pro Wahlfach ein Leistungsnachweis<br><u>Wichtiger Hinweis:</u> Aus organisatorischen Gründen ist es nicht möglich, alle Prüfungen zu den Wahlfächern ohne zeitliche Überschneidung im Prüfungsplan anzuordnen. Falls Sie also in einem Semester parallel beide Wahlfächer 1 und 2 absolvieren möchten, besteht ausdrücklich keine Gewähr, dass Sie beide Wahlfächer im gleichen Semester mit einer Prüfung abschließen können! Es wird daher nachdrücklich empfohlen, die Wahlfächer 1 und 2 nacheinander in unterschiedlichen Semestern zu absolvieren.                                                                                                                                                             |         |                                                            |                                              |                                                                |
| 7                   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Leistungsnachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                                                            |                                              |                                                                |
| 8                   | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Übergreifendes Wahlfach-Modul für alle Bachelorstudiengänge im Fachbereich IWK.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                                                            |                                              |                                                                |
| 9                   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Keiner, unbenotetes Modul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                                                            |                                              |                                                                |
| 10                  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Modulbeauftragter: Martin Schenk (Organisation der Wahlfächer und Stundenplanung)<br>Lehrende: siehe Wahlfachbeschreibungen im Anhang des Modulhandbuchs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                                                            |                                              |                                                                |
| 11                  | <b>Sonstige Informationen</b><br>Die interdisziplinären Wahlfächer können dem Katalog im Anhang entnommen werden. Der Inhalt dieses Katalogs kann sich, abhängig von aktuellen Bedürfnissen, von Jahr zu Jahr ändern. Jedes Wahlfach darf selbstverständlich nur einmal gewählt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                                                            |                                              |                                                                |

| B7 Methodentraining |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |                               |                                    |            |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.            | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Credits                            | Semester                      | Häufigkeit                         | Dauer      |
| B7                  | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5 CP                               | 7. Semester                   | jedes Sem.                         | 1 Semester |
| 1                   | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>V/Ü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 36 h | <b>Selbststudium</b><br>114 h | <b>Gruppengröße</b><br>individuell |            |
| 2                   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Wissenschaftliches Arbeiten, Literaturrecherche:<br><br>Die Studierenden sind vertraut mit den Grundsätzen des wissenschaftlichen Arbeitens, der Literatursuche und der Erstellung einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit (Thesis). Sie wissen um die formalen und inhaltlichen Aspekte einer wissenschaftlichen Arbeit und um die Bedeutung wissenschaftlichen Arbeitens (Objektivität, Verifizierbarkeit, Reliabilität etc.). Sie sind imstande, ein komplexes Thema zu strukturieren und einzugrenzen, und sie sind befähigt, ihre Vorgehensweise durch einen individuellen Aufgaben- und Zeitplan zu optimieren. Sie haben die Kenntnis, Texte nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu gestalten, u.a. eine zentrale Fragestellung herauszuarbeiten. Unter Berücksichtigung der Urheberrechte können die Studierenden korrekt zitieren.<br><br>Präsentationstechnik und Bewerben:<br><br>Die Teilnehmer können eigene Arbeiten unter Berücksichtigung ihres individuellen rhetorischen Stils und ihrer Stärken präsentieren. Sie sind imstande, (Bewerbungs-)Vorträge und Präsentationen zielorientiert und adressatengerecht vorzubereiten und durchzuführen. Die Studierenden kennen Regeln für eine erfolgreiche Bewerbung und wissen sich optimal auf das Unternehmen, die Branche und die Bewerbungssituation einzustellen, insbesondere auch im Vorstellungsgespräch.<br><br>In Bezug auf die Erlangung von Methodenkompetenz werden die Studierenden mit Begriffen wie Fach-/ Selbst- und Sozialkompetenz vertraut gemacht. Darüber hinaus werden in vielfältigen Übungen unterschiedliche methodische Ansätze wie z.B. Motivationsklärung, Profilschärfung und die Herausarbeitung eines persönlichen Stils vorgestellt und eingeübt. |                                    |                               |                                    |            |
| 3                   | <b>Inhalte</b><br><br>Wissenschaftliches Arbeiten, Literaturrecherche: <ul style="list-style-type: none"><li>• Formale Kriterien wissenschaftlichen Arbeitens</li><li>• Organisation der wissenschaftlichen Literaturrecherche</li><li>• Methoden, Strategien des Literaturstudiums, Arbeitsorganisation, Exzerpieren</li><li>• Entwicklung einer zentralen wissenschaftlichen Fragestellung</li><li>• Formulierung und sprachlicher Stil</li><li>• Argumentationsmuster</li><li>• Umgang mit elektronischen Medien; Internetrecherche</li><li>• Wiedergabe von Zitatstellen in Übereinstimmung mit dem Urheberrecht</li><li>• Aufbau der Arbeit (Titelblatt, Gliederung usw.)</li><li>• Zitierweisen, Quellenverzeichnis</li><li>• Inhaltliche und stilistische Anregungen</li><li>• Individueller Aufgaben- und Zeitplan für die Abschlussarbeit / Meilensteine</li><li>• Gestaltung des Kontaktes zum Prüfenden (Prof.) und dem Unternehmen, bei dem die Arbeit ggf. erstellt wird</li></ul><br>Präsentationstechnik und Bewerben: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbereitung, Gliederung, Umsetzung einer Präsentation</li><li>• Herausarbeitung des persönlichen Präsentationsstils</li><li>• Organisatorische Hilfsmittel</li><li>• Visualisierung</li><li>• Medien</li><li>• Der Lebenslauf</li><li>• Das Bewerbungsschreiben</li><li>• Das Bewerbungsgespräch</li><li>• Die Bewerbung und das Internet</li><li>• Methodenkompetenz: Darstellung, Differenzierung, Einübung</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                               |                                    |            |
| 4                   | <b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vorlesung mit begleitenden Übungen als Blockseminar bzw. Kompaktworkshop</li><li>- Interaktiver und kommunikativer Gruppenunterricht mit den Studierenden</li><li>- Selbststudium</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                               |                                    |            |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen für das Modul</b><br>keine<br>Das Methodentraining kann studienbegleitend „jederzeit“ absolviert werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Leistungsnachweis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Übergreifendes Softskill-Modul (Pflichtmodul) für die Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Unbenotetes Modul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende</b><br>Dr. Anouschka Strang (Modulbeauftragte), Lehrbeauftragte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur Wissenschaftliches Arbeiten, Literaturrecherche (Auswahl):<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Brink, Alfred: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. 5. Auflage, Wiesbaden, 2013.</li> <li>- Esselborn-Krumbiegel, Helga: Richtig wissenschaftlich schreiben. 6. Auflage, Stuttgart, 2021.</li> <li>- Frank, Andrea, Haacke, Stefanie, Lahm, Swantje: Schlüsselkompetenzen: Schreiben in Studium und Beruf. 2. Auflage, Heidelberg, Berlin, 2013.</li> <li>- Kellner, Kristin: Wissenschaftlicher Schreibstil. Berlin, 2020.</li> <li>- Kornmeier, Martin: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht. 9. Auflage, Stuttgart, 2021.</li> <li>- Kühtz, Stefan: Wissenschaftlich formulieren. 4. Auflage, Paderborn, 2016.</li> <li>- Schlosser, Joachim: Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit LaTeX, 6. Auflage, Frechen, 2016.</li> <li>- Schmidt, Olaf: Die Abschlussarbeit im Unternehmen schreiben. Konstanz, München, 2013.</li> <li>- Voß, Herbert: Die wissenschaftliche Arbeit mit LaTeX, Berlin, 2018.</li> </ul><br>Literatur Präsentationstechnik, Bewerben (Auswahl):<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Borbonus, René: Die Kunst der Präsentation. 4. Auflage, Paderborn, 2016.</li> <li>- Franz, Markus: Reden, schreiben, wirken. Essen, 2015.</li> <li>- Hesse, Jürgen, Schrader, Hans Christian: Das große Hesse/Schrader Bewerbungshandbuch. München, 2012.</li> <li>- Jacoby, Anne, Vollmers, Florian: Das Job Interview Knacker Buch. Frankfurt am Main, 2012.</li> <li>- Püttjer, Christian, Schnierda, Uwe: Assessment-Center-Training für Führungskräfte. 11. Auflage, Frankfurt am Main, 2016.</li> <li>- Püttjer, Christian, Schnierda, Uwe: Das überzeugende Bewerbungsgespräch für Hochschulabsolventen. 10. Auflage, Frankfurt am Main, 2013.</li> <li>- Schulenburg, Nils: Exzellent präsentieren. Cham (Schweiz), 2018.</li> <li>-</li> </ul> |



| C7 Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                             |                        |            |                             |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|------------------------|------------|-----------------------------|
| Kenn-Nr.                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Workload | Credits                     | Semester               | Häufigkeit | Dauer                       |
| MB C7                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 150 h    | 5 CP                        | 7. Semester            | jedes Sem. | 1 Semester                  |
| 1                                        | Lehrveranstaltung:<br>Betreuung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          | Kontaktzeit<br>1 SWS / 12 h | Selbststudium<br>138 h |            | Gruppengröße<br>individuell |
| 2                                        | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Auf Basis des im Studiums erworbenen Wissens und der im Methodentraining erworbenen Kompetenzen umschließt dieses Modul die gesamten vorbereitenden Arbeiten zur Erstellung der Bachelor-Thesis.                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                             |                        |            |                             |
| 3                                        | <b>Inhalte</b><br>Herausarbeitung aller Voraussetzungen der Abschlussarbeit durch die/den Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• Themensuche und Eingrenzung</li><li>• Zentrale Fragestellung</li><li>• Ziel und methodisches Vorgehen</li><li>• Alle formalen Voraussetzungen der Abschlussarbeit</li><li>• Vorbereitende Recherche</li><li>• Gliederung</li><li>• Exposé (Kurzbeschreibung Vorhaben/Ziel der Arbeit)</li><li>• Literaturliste</li><li>• Zeitplanung inklusiver Zwischenschritte</li><li>• Etc.</li></ul> |          |                             |                        |            |                             |
| 4                                        | <b>Lehrformen</b><br>Selbstständiges Arbeiten, ergänzt durch begleitende Betreuung (Betreuungsperson BA-Thesis)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                             |                        |            |                             |
| 5                                        | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                             |                        |            |                             |
| 6                                        | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                             |                        |            |                             |
| 7                                        | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                             |                        |            |                             |
| 8                                        | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Übergreifendes Pflichtmodul für alle Abschlussarbeiten in den Studiengängen Elektrotechnik, Maschinenbau und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                             |                        |            |                             |
| 9                                        | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Unbenotetes Modul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                             |                        |            |                             |
| 10                                       | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Johannes Geilen (Modulbeauftragter), Lehrende des Fachbereichs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                             |                        |            |                             |
| 11                                       | <b>Sonstige Informationen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                             |                        |            |                             |

| Bachelor-Thesis, Kolloquium |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                               |                                    |            |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                    | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Credits                            | Semester                      | Häufigkeit                         | Dauer      |
| Thesis                      | 450 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15 CP                              | 7. Semester                   | jedes Sem.                         | 1 Semester |
| 1                           | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Betreuung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Kontaktzeit</b><br>1 SWS / 12 h | <b>Selbststudium</b><br>438 h | <b>Gruppengröße</b><br>individuell |            |
| 2                           | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden können selbstständig und ingenieurmäßig eine komplexe Aufgabenstellung bearbeiten und lösen. Innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens können Sie ein Projekt abschließen und dieses präsentieren.<br><br>Sie können den Stand der Technik, Lösungskonzepte, technische Aufbauten, Berechnungen, entwickelte Software, erreichte Ergebnisse, mögliche Erweiterungen schriftlich in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung beschreiben und dokumentieren (Bachelor-Thesis). Die Studierenden können komplexe Sachverhalte strukturiert im vorgegebenen Zeitrahmen präsentieren und gestellte Fragen fachlich und rhetorisch korrekt beantworten. |                                    |                               |                                    |            |
| 3                           | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Theoretische und praktische Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden</li><li>• Die Bachelor-Thesis umfasst die Befähigung zum wissenschaftlichen Arbeiten und Methodik, sowie die Anwendung theoretisch-analytischer Fähigkeiten auf eine konkrete Aufgabenstellung</li><li>• Beweis intellektueller und sozialer Kompetenz in der Bewältigung der Aufgabenstellung</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                               |                                    |            |
| 4                           | <b>Lehrformen</b><br><br>Selbstständiges Arbeiten, ergänzt durch begleitende Betreuung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                               |                                    |            |
| 5                           | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Erfolgreich absolviertes Praxissemester bzw. Studiensemester im Ausland<br>Nachweis über mindestens 170 ECTS-Leistungspunkte, worin die beiden Module B7 „Methodentraining“ (§ 23 BPO-A) und C7 „Praktische Arbeit zur Bachelor-Thesis“ (§ 24 BPO-A) enthalten sein müssen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                               |                                    |            |
| 6                           | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Schriftliche Ausarbeitung (Bachelor-Thesis) und Präsentation der Ergebnisse im Rahmen des Kolloquiums                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |                               |                                    |            |
| 7                           | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>– Bestandene Bachelor-Thesis<br>– Bestandes Kolloquium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                               |                                    |            |
| 8                           | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Pflichtmodul für alle Bachelorstudierenden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                               |                                    |            |
| 9                           | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br><br>Die Note der Bachelor-Thesis hat einen Gewichtsanteil von 20% auf die Bachelor-Gesamtnote (§ 30 BPO-A).<br>Die Note des Kolloquiums hat einen Gewichtsanteil von 5% auf die Bachelor-Gesamtnote (§ 28 BPO-A).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                               |                                    |            |
| 10                          | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Professorinnen und Professoren des Fachbereichs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                               |                                    |            |
| 11                          | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Siehe §§ 22-26 BPO-A.<br><br>Die spezifische Literatur ergibt sich aus dem Titel und dem Thema der Abschlussarbeit. Hinreichende Literaturhinweise zur Erstellung und den formalen Aspekten der Abschlussarbeit werden im Methodentraining (Modul B7) und der Praktischen Arbeit zur Bachelor-Thesis (Modul C7) gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                               |                                    |            |

**Anhang 1: Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit für das Modul E4/6**

Hinweis:

1. Der Katalog der Wahlfächer Energie, Nachhaltigkeit (WF EN) ist grundsätzlich dynamisch und variabel, d.h., das Fächerangebot ändert sich ggf. semesterweise. Die aufgenommenen Wahlfächer werden in der Regel angeboten, eine Angebotsgarantie besteht aber nicht.
2. Die Belegung der Wahlfächer und Projekte erfolgt in einem **neuen Verfahren über LEA**. Wenn Sie in diesen Modulen einen Kurs belegen wollen, treten Sie bitte dem entsprechenden Kurs: „Kursbelegung: ...“ bei. Sie können sich im (LEA-)Kurs dann über die einzelnen Angebote informieren und durch Beitritt zu einer Gruppe Ihren **Erstwunsch abgeben**. Bitte beachten Sie, dass Sie sich für EIN(!) Angebot entscheiden müssen. Es können keine Zweitwünsche geäußert werden. Wenn Sie sich umentscheiden wollen, können Sie Ihre Gruppe wieder verlassen und dann einer anderen Gruppe beitreten. Zeitnah zum Vorlesungsbeginn werden sie dann den entsprechenden Kursen zugeordnet. **Bei Überbuchung von Kursen entscheidet das Los** und Sie werden ggf. über Ihr Lospech informiert, sodass Sie dann selber einem Kurs mit freien Plätzen beitreten können. Sollten Sie keine Erstwunsch abgeben, können Sie dennoch später noch unbesetzte Plätze in den Kursen belegen.
3. Die Wahlfächer in E4-E6 sind unbenotet (Leistungsnachweis).

| <b>WF EN Klimawandel: Wieso, weshalb, was tun</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                    |                              |                                     |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Kenn-Nr.</b>                                   | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Credits</b> | <b>Semester</b>                    | <b>Häufigkeit</b>            | <b>Dauer</b>                        |
| WF EN                                             | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,5 CP         | 4./6. Semester                     |                              | 1 Semester                          |
| <b>1</b>                                          | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Online-Vorlesung mit Präsenz-Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 36 h | <b>Selbststudium</b><br>39 h | <b>Gruppengröße</b><br>unbeschränkt |
| <b>2</b>                                          | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Ziel der Veranstaltung ist es, die Ursachen des menschengemachten Klimawandels und seine möglichen Folgen zu verstehen sowie die Potenziale der wichtigsten Methoden der Energieerzeugung auf die Reduzierung von Treibhausgasemissionen verstehen und bewerten zu können. Hierzu befassen wir uns mit den für den Treibhauseffekt und die verschiedenen Methoden der Energieerzeugung einschlägigen Gesetzmäßigkeiten von Physik (vor allem Thermodynamik und Mechanik) und Chemie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                    |                              |                                     |
| <b>3</b>                                          | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichgewichtstemperatur der Erde (Wärmeübertragung durch Strahlung, Energiebilanz, Erdtemperatur bei Abwesenheit jeglichen Treibhauseffektes),</li> <li>- Treibhauswirkung der Atmosphäre (Was manche Gase zu Treibhausgasen macht, Elektronegativität, Polarität, molekulare Schwingungen, IR-Strahlungsspektrum der Erde, Absorption von CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, FCKWs und H<sub>2</sub>O, Keeling-Kurve des CO<sub>2</sub>-Gehalts der Atmosphäre</li> <li>- Paläoklima der Erde insbes. im Pleistozän und Holozän (Rückschluss auf Temperaturen und CO<sub>2</sub>-Gehalte der erdgeschichtlichen Vergangenheit, Eiszeiten und Milankovic-Zyklen, Bedeutung von Rückkopplungen und Kippunkten),</li> <li>- Mögliche Folgen der Erderwärmung,</li> <li>- Treibhausgasemissionen (nach Gasen und Quellen),</li> <li>- Ein paar thermodynamische Grundlagen (Leistung, Energie und Entropie, Carnot-Prozess und bestmöglicher Wirkungsgrad einer Wärmekraftmaschine),</li> <li>- Methoden der Energieerzeugung und ihre Auswirkungen auf den Treibhauseffekt (Kohle, Erdöl, Erdgas, Kernenergie, Wasserkraft, Windkraft, Biomasse, Solarenergie),</li> <li>- CO<sub>2</sub>-Speicherwirkung von Pflanzen und Ozeanen, erforderliche Treibhausgasreduktionen für Netto-null-Emissionen</li> </ul> |                |                                    |                              |                                     |
| <b>4</b>                                          | <b>Lehrformen</b><br>Flipped Classroom: Online-Vorlesung mit Hybrid-Seminar (Präsenz & Webex), Lehrvideos auf YouTube, wöchentliche Besprechungen der Lehrvideos (Fragen & Diskussion)<br>Die Besprechungen finden wöchentlich donnerstags am Campus Rheinbach statt (Teilnahme freiwillig).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                                    |                              |                                     |
| <b>5</b>                                          | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Direkte Anmeldung bei Prof. Dr.-Ing. Michael Heinzelmann, Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften Rheinbach: <a href="mailto:michael.heinzelmann@h-brs.de">michael.heinzelmann@h-brs.de</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                                    |                              |                                     |
| <b>6</b>                                          | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Leistungsnachweis in Form einer unbenoteten schriftlichen Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                                    |                              |                                     |
| <b>7</b>                                          | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises. Anrechnung im Wahlfach EN 4./6. Semester.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                                    |                              |                                     |
| <b>8</b>                                          | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für die Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich. Zugleich Wahlfach für die Bachelorstudiengänge im Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften in Rheinbach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                                    |                              |                                     |
| <b>9</b>                                          | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Keiner (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                                    |                              |                                     |
| <b>10</b>                                         | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Lehrender und Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Michael Heinzelmann, Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften Rheinbach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                                    |                              |                                     |
| <b>11</b>                                         | <b>Sonstige Informationen</b><br>Termine: Wöchentliche Präsenz-Besprechungen (Seminar), Termin wird nach erfolgter Stundenplanung bekannt gegeben)<br>Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                                    |                              |                                     |

| WF EN Umwelttechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                    |                              |                           |            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|------------|
| Kenn-Nr.            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Workload | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                | Dauer      |
| WF EN               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 75 h     | 2,5 CP                             | 4./6. Sem                    | SoSe                      | 1 Semester |
| 1                   | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung/Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>60 |            |
| 2                   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Anwendung verfahrenstechnischer Grundoperationen zur systematischen Entwicklung von umwelttechnischen Anlagen und Prozessen. Mit diesem Wissen sind sie imstande, Umweltprobleme zu erkennen, dafür die geeigneten Maßnahmen und Verfahren zu entwickeln und diese hinsichtlich ihrer Effizienz zu beurteilen.                                                              |          |                                    |                              |                           |            |
| 3                   | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ursachen der Umweltprobleme</li><li>• Auswirkungen von Schadstoffen</li><li>• Luftreinhaltung/Gasreinigungsverfahren</li><li>• Methoden der Trinkwasseraufbereitung</li><li>• Kommunale und industrielle Abwasserreinigung</li><li>• Altlastensanierung und Bodenbehandlung</li><li>• Abfallvermeidung, -verwertung und -entsorgung</li><li>• Prozessintegrierter Umweltschutz</li><li>• Mess- und Analysetechnik</li></ul> |          |                                    |                              |                           |            |
| 4                   | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                    |                              |                           |            |
| 5                   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                          |          |                                    |                              |                           |            |
| 6                   | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                    |                              |                           |            |
| 7                   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste möglich</li><li>- Bestehen des Leistungsnachweises</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                                    |                              |                           |            |
| 8                   | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für die Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik und Maschinenbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                    |                              |                           |            |
| 9                   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Keine (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                    |                              |                           |            |
| 10                  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Klaus Wetteborn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                                    |                              |                           |            |
| 11                  | <b>Sonstige Informationen</b><br><u>Literatur:</u><br>Karl Schwister: Taschenbuch der Umwelttechnik, Hanser Fachbuchverlag, 2010<br>Ulrich Förstner: Umweltschutztechnik, Springer Verlag, Berlin, 2008<br>Matthias Bank: Basiswissen Umwelttechnik, Vogel Verlag, 2007                                                                                                                                                                                                            |          |                                    |                              |                           |            |

| WF EN Grundlagen der Bionik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                                |            |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                    | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WF EN                       | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2,5 CP                             | 4./6. Sem                    | SoSe                           | 1 Semester |
| 1                           | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>max. 36 |            |
| 2                           | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden kennen die Historie der Bionik und deren Einordnung zu ähnlichen Fachgebieten. Sie erhalten einen Überblick über die zur Anwendung der Bionik benötigten biologischen Basisinformationen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen. Sie kennen Methoden der Umsetzung bionischer Strukturen in technische Produkte anhand additiver Fertigungsverfahren unter besonderer Berücksichtigung nachhaltiger Aspekte. Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Anwendung von Evolutionsstrategien zur Optimierung technischer Systeme.                                                              |                                    |                              |                                |            |
| 3                           | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Historie, Definition und wissenschaftliche Einordnung der Bionik</li><li>• Vorstellen von Gestaltungsprinzipien der Botanik und der Zoologie an ausgewählten Beispielen</li><li>• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen zur Anwendung der Bionik</li><li>• Erkennen und verstehen biologischer Funktionsstrukturen und Übertragung auf technische Funktionsstrukturen</li><li>• Nachbau biologischer Strukturen mit dem 3D-Druck</li><li>• Verhältnis Bionik und Nachhaltigkeit</li><li>• Biologische Materialien und Oberflächen</li><li>• Biologische Sensoren</li><li>• Evolutionsstrategien zur Optimierung</li></ul> |                                    |                              |                                |            |
| 4                           | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung / seminaristischer Unterricht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                              |                                |            |
| 5                           | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Teilnehmerbegrenzung: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.<br><br>Studierende, die das WPF D3 Bionik besucht haben, können am WF EN Grundlagen der Bionik nicht teilnehmen                                                                                                              |                                    |                              |                                |            |
| 6                           | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br><br>Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung oder Präsentation (erfolgreiche Seminararbeit mit Seminarvortrag)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                                |            |
| 7                           | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aktive Teilnahme an der Veranstaltung (Vortrag, Übung, Diskussion)</li><li>- Bestehen des Leistungsnachweises</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                              |                                |            |
| 8                           | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (Modul E4+E6) für die Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau* und Nachhaltige Ingenieurwissenschaft<br><br>Studierende, die das WPF D3 Bionik besucht haben, können am WF EN Grundlagen der Bionik nicht teilnehmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                              |                                |            |
| 9                           | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br><br>Keine (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                              |                                |            |
| 10                          | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Prof. Dr.-Ing. Welf Wawers (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                              |                                |            |
| 11                          | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Literaturhinweise zur Veranstaltung: <ul style="list-style-type: none"><li>- Wawers, Welf: Bionik - Bionisches Konstruieren verstehen und anwenden. Springer Vieweg, 2020</li></ul> Weitere Hinweise werden in der Veranstaltung gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                              |                                |            |

| WF EN Energy-Harvesting |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                              |                           |            |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                | Dauer      |
| WF EN                   | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2,5 CP                             | 4./6. Sem                    | SoSe                      | 1 Semester |
| 1                       | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>80 |            |
| 2                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden haben einen Überblick über den Aufbau Autarker Sensorsysteme, die mittels Energy-Harvesting mit Energie versorgt werden. Sie können anwendungsspezifisch geeignete Energiegeneratoren auswählen und deren Leistungskennwerte abschätzen. Sie können die Gesamt-Energiebilanz berechnen und evtl. nötige Energiespeicher integrieren.                                                                                                                                                                                              |                                    |                              |                           |            |
| 3                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung und Übersicht</li><li>• Mikrocontroller und deren Energieverbrauch</li><li>• Low-Power Sensoren und deren Energieverbrauch</li><li>• Signalausgabe per LED, LCD-Anzeige, Funkübertragung</li><li>• Energiegeneratoren für unterschiedliche Primärenergieformen, theoretische Dimensionierung und praktische Implementierung: Vibration, Stoß, Rotation, Strömung, Thermische Energie, Solarenergie, elektromagnetische Felder</li><li>• Energiespeicherung und -management (Wandler, Akkus u. a.)</li><li>• Systemdimensionierung</li></ul> |                                    |                              |                           |            |
| 4                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                              |                           |            |
| 5                       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Teilnehmerbegrenzung: Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.<br>inhaltlich: Kenntnisse der Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Mikrocontroller                                                                     |                                    |                              |                           |            |
| 6                       | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Eine schriftlicher Leistungsnachweis (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                           |            |
| 7                       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkte</b><br>Bestandener Leistungsnachweis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                              |                           |            |
| 8                       | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich IWK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                              |                           |            |
| 9                       | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Keine (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                              |                           |            |
| 10                      | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Josef Vollmer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                              |                           |            |
| 11                      | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>- Klaus Dembowski: Energy Harvesting für die Mikroelektronik, VDE-Verlag 2011 (-&gt; Bibliothek)</li><li>- Jörg Wallaschek: Energy Harvesting, Haus der Technik 2007</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                              |                           |            |

| WF EN Energiewirtschaft im regulierten Umfeld |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                           |            |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                      | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                | Dauer      |
| WF EN                                         | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2,5 CP                             | 4./6. Sem                    | SoSe                      | 1 Semester |
| 1                                             | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung/Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>60 |            |
| 2                                             | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden erwerben Kenntnisse im gesamten Umfeld der regulierten Energiewirtschaft. Dies betrifft die Sektoren der leitungsgebundenen Elektrizitätsverteiler und -transportnetze, wie auch die Verteiler- und Transportnetze für Erdgas.<br><br>Nach der erfolgreichen Belegung des WF „Energiewirtschaft im regulierten Umfeld“ sind sie imstande, eine grobe Einteilung / Systematik der verschiedenen auftretenden Fragen im Bereich regenerativen Projekten, die im Zusammenspiel mit der Netzwirtschaft / Netzbetreibern auftreten, zu den beiden großen Feldern des Netzzugangs und der Netzentgelte einteilen und ggf. bereits in Ansätzen beantworten zu können.                                                                                                                                                                                   |                                    |                              |                           |            |
| 3                                             | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Historie der Energieversorgung und Liberalisierung der Energiemärkte</li><li>- Energiewirtschaft: Handelnde, Strukturen, Abläufe und Preisbildung</li><li>- Unternehmen in der Energiewirtschaft: Organisationsformen und -strukturen / Unbundling</li><li>- Zweck und Ziele des Energiewirtschaftsgesetzes</li><li>- Grundsätze und Funktionsweisen der Strom- und Gasmärkte (Exkurs Plattform: <a href="https://www.smard.de/home">https://www.smard.de/home</a> )</li><li>- Regulierung des Netzbetriebs:<ul style="list-style-type: none"><li>• Aufgaben und Befugnisse der Netzbetreiber</li><li>• Netzanschluss</li><li>• Netzzugang</li><li>• Netzentgeltregulierung</li><li>• Messwesen</li><li>• Energielieferung an Letztverbraucher</li><li>• Konzessionsverträge</li></ul></li><li>- Krisenvorsorge</li><li>- Exkurs: Aufbau einer Erdgasversorgung</li></ul> |                                    |                              |                           |            |
| 4                                             | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                              |                           |            |
| 5                                             | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Teilnehmerbegrenzung: Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                              |                           |            |
| 6                                             | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                              |                           |            |
| 7                                             | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste möglich</li><li>- Bestehen des Leistungsnachweises</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                              |                           |            |
| 8                                             | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich IWK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                              |                           |            |
| 9                                             | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Keine (benotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                              |                           |            |
| 10                                            | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>M.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Thomas Bredel (Lehrbeauftragter); Modulbeauftragter: Martin Schenk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                           |            |
| 11                                            | <b>Sonstige Informationen</b><br>Arbeitsblätter werden verteilt. Literatur zum Thema bspw.: <ul style="list-style-type: none"><li>- Energierecht bspw. 16. Auflage aus Beck-Texte (ISBN: 978-3-406-75186-8)</li><li>- Praxisbuch Energiewirtschaft aus dem Springer Verlag</li><li>- Grundlagen der Gastechnik vom DVGW, Carl Hanser Verlag</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                              |                           |            |



| WF EN Nachhaltigkeit $\mu$ -bionischer Sensorsysteme |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                              |                                |            |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                             | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Credits                           | Semester                     | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WF EN                                                | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,5 CP                            | 4./6. Sem                    | SoSe                           | 1 Semester |
| 1                                                    | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung/Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>max. 60 |            |
| 2                                                    | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden erlangen Einblicke in die Bionik, Mikrosystemtechnologie und Nachhaltigkeitsprinzipien. Zusätzlich erlernen sie die Fähigkeit, $\mu$ -bionische Sensor- und Aktuatorprinzipien aus der Natur in technische Systeme zu übertragen und diese in der industriellen Produktion kritisch in Ihrer Nachhaltigkeit zu bewerten.<br><br>Schwerpunkte der Lehrveranstaltung liegen vor allem auf Herstellung von produktnahen Sensoren aus industrieller Sicht und der kritischen Betrachtung von Nachhaltigkeitsbetrachtungen. Dazu dient die Entwicklung/Herstellung von verschiedenen $\mu$ -bionischen Sensoren und Aktuatoren sowie deren Charakterisierung in Bezug auf dessen Nachhaltigkeit. An diesen Beispielen erlernen die Studierenden mikrotechnologische Prozessentwicklung und die Nachhaltigkeitsbewertung auf der Basis von Kriterien der industriellen Produktion.                                                                                                                                   |                                   |                              |                                |            |
| 3                                                    | <b>Inhalte</b><br><br>Nachhaltigkeit ist ein zentrales Thema in unserer heutigen Zeit, Ob in der Politik, den Medien, bei „Fridays for Future“ oder in der Industrie – überall spielt Nachhaltigkeit eine zentrale Rolle! Doch wie wird Nachhaltigkeit aus Sicht der „Industrie“ behandelt oder (aus-)genutzt? Ist es ein neuzeitlicher Ablassbrief, „Green-Washing“ oder hat es eine „ehrliche“ Intension? Wie kann jeder einzelnen von uns nachhaltiger leben und wie sollte man die Nachhaltigkeitsberichte und Studien der Firmen lesen?<br><br>Begonnen wird in der Vorlesung mit sehr kurzen Einführungen in die Bionik durch $\mu$ -bionischer Sensor, in die mikrotechnologische Prozessentwicklung und in Grundlegende Aspekte von Nachhaltigkeitsbetrachtungen. Vor diesem Hintergrund werden zwei mikrobionische Sensoren vorgestellt, deren Herstellung mit den Studierenden erarbeitet und unter den Aspekten der Nachhaltigkeit betrachtet. Zum Abschluss der Vorlesung wird die Nachhaltigkeit dieser Sensoren und dessen Herstellung aus der Sicht der „Industrie“ diskutiert. |                                   |                              |                                |            |
| 4                                                    | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung / seminaristischer Unterricht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                   |                              |                                |            |
| 5                                                    | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Teilnehmerbegrenzung: Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |                              |                                |            |
| 6                                                    | <b>Prüfungsformen gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Leistungsnachweis in Form einer mündlichen Gruppenprüfung (ggf. online) oder Klausur (abhängig von der Anzahl der Studierenden),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                   |                              |                                |            |
| 7                                                    | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                   |                              |                                |            |
| 8                                                    | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich IWK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   |                              |                                |            |
| 9                                                    | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br><br>Keine (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                              |                                |            |
| 10                                                   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Lehrender: Dr. Siegfried Steltenkamp, Modulbeauftragter: Martin Schenk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                              |                                |            |
| 11                                                   | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekanntgegeben. Keine Vorkenntnisse zu den angesprochenen Themen nötig.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                              |                                |            |

| WF EN Sustainable Engineering Design and Construction - Formula Student |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                              |                                |            |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                                                | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WF EN                                                                   | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2,5 CP                             | 4./6. Sem                    | SoSe                           | 1 Semester |
| 1                                                                       | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>max. 28 |            |
| 2                                                                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse zu ausgewählten Aspekten und Einflussfaktoren der nachhaltigen Fahrzeugentwicklung am Beispiel eines Formula Student Rennwagens. Es wird besonderen Wert darauf gelegt zu verstehen, wie die beste Design-Entscheidung für eine hohe Performance von Baugruppen mit Aspekten einer umweltschonenden und effiziente Fertigung verbunden werden kann. Die Studierenden sollen dabei ertüchtigt worden sein, den entsprechenden Stoff eigenständig zu erarbeiten, vorzubereiten und in englischer Sprache zu präsentieren. Sie sind ferner in der Lage, die Inhalte kritisch zu reflektieren und in Diskussionen Vor- und Nachteile von Realisierungskonzepten zu bewerten.                                                                              |                                    |                              |                                |            |
| 3                                                                       | <b>Inhalte</b><br>Es sollen gezielt Querverweise zwischen den einzelnen Themen hergestellt werden, um die Komplexität der Produktfunktionalität eines Elektrofahrzeugs zu berücksichtigen. Die Inhalte sind darauf abgestimmt, in den statischen Event-Disziplinen „Engineering Design“ und „Cost Report“ von internationalen Formula Student Wettbewerben weitergehende Aspekte berücksichtigen zu können. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Fiber Composites</li><li>• Drivetrain, Brake and Steering Systems</li><li>• Battery Management System</li><li>• Motor- and Inverter-Cooling</li><li>• HV Control theory of operation</li><li>• Vehicle Dynamics – Suspension Kinematics, Performance Optimization, Torque Vectoring, Aerodynamics</li><li>• (Driver) Ergonomics</li></ul> |                                    |                              |                                |            |
| 4                                                                       | <b>Lehrformen</b><br>Seminaristischer Unterricht; Details zum genauen Ablauf werden in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                                |            |
| 5                                                                       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>formal: Teilnahme und Platzvergabe nur über elektronische Anmeldung via SIS möglich.<br><br>Inhaltlich: Eingehende fahrzeugspezifische Kenntnisse und des (englischsprachigen) Formula Student Reglements sind notwendige Teilnahme-Voraussetzungen! Weiterhin werden gute Englisch-Kenntnisse vorausgesetzt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                                |            |
| 6                                                                       | <b>Prüfungsformen gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Leistungsnachweis in Form einer englischsprachigen Powerpoint-Präsentation, sowie einer englischsprachigen Ausarbeitung bzw. Dokumentation und regelmäßige, aktive Teilnahme an den Diskussionsrunden im Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                                |            |
| 7                                                                       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                              |                                |            |
| 8                                                                       | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlfach Energie, Nachhaltigkeit (E4/E6) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich IWK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                              |                                |            |
| 9                                                                       | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Keine (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                              |                                |            |
| 10                                                                      | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Dirk Reith                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |                              |                                |            |
| 11                                                                      | <b>Sonstige Informationen</b><br>Wird idR. In ungeraden Jahren (2-Jahres-Rhythmus) jeweils im SoSe angeboten, im Wechsel mit dem WF IN „Cost- and Production Management - Formula Student“ in geraden Jahren.<br><br>Literaturhinweise werden themenspezifisch in der Veranstaltung bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                              |                                |            |

**Anhang 2: Interdisziplinäre Wahlfächer für das Modul A7 Studium Generale**

Hinweis:

1. Der Katalog der Interdisziplinären Wahlfächer im Rahmen des Studium Generale (Modul A7) ist grundsätzlich dynamisch und variabel, d.h., das Fächerangebot ändert sich ggf. semesterweise. Die aufgenommenen Wahlfächer werden in der Regel angeboten, eine Angebotsgarantie besteht aber nicht.
2. Die Belegung der Wahlfächer und Projekte erfolgt in einem **neuen Verfahren über LEA**. Wenn Sie in diesen Modulen einen Kurs belegen wollen, treten Sie bitte dem entsprechenden Kurs: „Kursbelegung: ...“ bei. Sie können sich im (LEA-)Kurs dann über die einzelnen Angebote informieren und durch Beitritt zu einer Gruppe Ihren **Erstwunsch abgeben**. Bitte beachten Sie, dass Sie sich für EIN(!) Angebot entscheiden müssen. Es können keine Zweitwünsche geäußert werden. Wenn Sie sich umentscheiden wollen, können Sie Ihre Gruppe wieder verlassen und dann einer anderen Gruppe beitreten. Zeitnah zum Vorlesungsbeginn werden sie dann den entsprechenden Kursen zugeordnet. **Bei Überbuchung von Kursen entscheidet das Los** und Sie werden ggf. über Ihr Lospech informiert, sodass Sie dann selber einem Kurs mit freien Plätzen beitreten können. Sollten Sie keine Erstwunsch abgeben, können Sie dennoch später noch unbesetzte Plätze in den Kursen belegen.
3. Die Interdisziplinären Wahlfächer sind unbenotet (Leistungsnachweis).

| WF A7 Betriebswirtschaft für Nicht-BetriebswirtschaftlerInnen |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                              |                           |            |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                                      | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                | Dauer      |
| WF A7                                                         | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2,5 CP                             | ab 4. Sem                    | WS                        | 1 Semester |
| 1                                                             | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>20 |            |
| 2                                                             | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Das Modul ist für alle Studierende des FB IWK offen.<br>Die Studierende haben die Möglichkeit über die Rolle als Unternehmende in das Themenfeld „Betriebswirtschaft und Finanzen“ einzusteigen. Auf Basis eines selbst ausgedachten Beispiels („der Geschäftsidee“) wird in Teams Grundlegendes für ein erfolgreiches Wirtschaften erarbeitet. Dazu gehört das Verstehen des Geldkreislaufes im Unternehmen („Money makes the world go round“) und der Einblick in die Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) als brillantes Steuerungsinstrument für das unternehmerische Handeln der Verantwortlichen im Unternehmen („Lohnt es sich?). Die Begriffe in der Betriebswirtschaft sind hierfür Liquidität (Geldkreislauf) und Profitabilität (GuV).<br>Ziel des Modules ist es, das Grundverständnis für die Begriffe im wirtschaftlichen Umfeld zu entwickeln – als wichtiger Baustein für eine potenzielle Selbstständigkeit oder aber auch in Verantwortung in einem Unternehmen (z.B. als Bereichsleitung oder im Projektmanagement).<br>Für das Modul sind keine Vorkenntnisse notwendig. Ein Muss ist die Neugier und aktive Mitarbeit im Team. Der Nutzen ist die Teamerfahrung in kreativer Umgebung und der Zugang und die Vermittlung von Basiswissen zu diesem Themenfeld.<br><b>Fachkompetenz:</b><br>Studierende sind in der Lage... <ul style="list-style-type: none"><li>• die relevanten Grundbegriffe zu definieren,</li><li>• diese in Zusammenhang zu einer wirtschaftlichen Tätigkeit zu beschreiben</li><li>• die Auswirkungen verschiedener Szenarien anhand von Beispielen zu erkennen und Handlungen mit anstehenden Entscheidungen daraus zu erarbeiten und zu formulieren</li><li>• am ausgedachten Beispiel den Kreislauf des Geldes sowie der Frage nach Rentabilität zu simulieren und damit wesentliche Elemente des quantitativen Teiles eines Geschäftsplane darstellen zu können.</li></ul> <b>Methodenkompetenz:</b><br>Studierende können... <ul style="list-style-type: none"><li>• eine Methode der Ideenfindung (Design Thinking für die Idee) anwenden,</li><li>• eine Grobskizze der wirtschaftlichen Eckpunkte des Beispiels auf eine Seite (mithilfe des Business Model Canvas) erstellen</li><li>• die eigene unternehmerische Ausgangssituationen analysieren und Herausforderungen identifizieren</li><li>• Umsetzen in ein kleines Tool (Excel)</li></ul> <b>Sozialkompetenz:</b><br>Studierende... <ul style="list-style-type: none"><li>• können sich in Teams organisieren, in Teams agieren und Verantwortung übernehmen,</li><li>• lernen den Wert interdisziplinärer Teams zu schätzen, sich auf die besonderen Herausforderungen der Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams einzustellen</li></ul> <b>Individualkompetenz:</b><br>Studierende können... <ul style="list-style-type: none"><li>• eigene Kompetenzen realistisch einschätzen. Zudem kennen Sie Möglichkeiten diese Fähigkeiten weiter auszubauen</li></ul> |                                    |                              |                           |            |
| 3                                                             | <b>Inhalte</b><br><br>Grundlagen Betriebswirtschaftslehre <ul style="list-style-type: none"><li>• Überblick Betriebswirtschaft und Zielsetzung</li><li>• Grundbegriffe</li></ul><br>Vertiefung und Erarbeitung von Lösungen / Ansätzen / Möglichkeiten anhand der selbst erarbeiteten Idee <ul style="list-style-type: none"><li>• Liquidität - Kreislauf des Geldes in 6 Schritten</li><li>• Profitabilität - Lohnt es sich?</li><li>• Einblick in die Investitionsrechnung – verschiedene Verfahren und deren Aussagekraft</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                              |                           |            |
| 4                                                             | <b>Lehrformen</b><br>Seminar interaktiv                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                              |                           |            |
| 5                                                             | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                              |                           |            |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                                                                                                                                                 |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Im Rahmen eines Projektes arbeiten sich die Studierenden in kleinen Teams (3 – 5 Personen) durch das Themenfeld durch. Der Leistungsnachweis erfolgt in Form von Ausarbeitungen (Bearbeitung der Geschäftsidee, Präsentation von Ergebnissen) in Kleingruppen.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises; Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Interdisziplinäres Wahlfach für alle IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Keiner (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Lehrende: Gerd Scheuermann (Lehrbeauftragter), Modulbeauftragte: Prof. Dr. Sonja Christ-Brendemühl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>Faltin, G.: Kopf schlägt Kapital. Die ganz andere Art, ein Unternehmen zu gründen: Von der Lust, ein Entrepreneur zu sein, 2. Aufl., München 2018</li> <li>Kollmann, T.: E-Entrepreneurship. Grundlagen der Unternehmensgründung in der Digitalen Wirtschaft, 6. Aufl., Wiesbaden 2016</li> <li>Diehm, J: Controlling in Start-Up Unternehmen, 2. Aktualisierte Auflage, Springer Verlag, Wiesbaden</li> </ul> Aktuelle Literatur wird in der Kursbeschreibung Anfang des Semesters genannt. |

| <b>WF A7 Roboter, KI und Digitalisierung – Was hat Technik mit Ethik zu tun?</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |                                    |                              |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <b>Kenn-Nr.</b><br>WF A7                                                         | <b>Workload</b><br>75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Credits</b><br>,25 CP | <b>Semester</b>                    | <b>Häufigkeit</b>            | <b>Dauer</b><br>1 Semester |
| <b>1</b>                                                                         | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>25  |
| <b>2</b>                                                                         | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lernen die bekanntesten ethischen Ansätze und die Kritik an ihnen im Feld der Technikethik (v.a Roboterethik, KI-Ethik und Ethik der Digitalisierung) kennen.</li> <li>Die Studierenden erhalten Einblicke in einige Einsatzbereiche der Robotik und (generativen) KI – wie etwa das autonome Fahren, der Bildungssektor oder das weite Feld der sog. Social Robotics – und lernen, die ethischen Fragen, die sich dort stellen, zu identifizieren sowie mögliche Antworten darauf zu formulieren.</li> <li>Die Studierenden lernen einige der praktischen Konflikte kennen, die sich stellen, wenn ethische Ansprüche auf ökonomische, politische, rechtliche oder soziale Positionen stoßen, sowie, sich damit auseinanderzusetzen.</li> <li>Zudem lernen die Studierenden ein Evaluationsmodell kennen, mit dem sie in der Lage sind, jedwede Technik ethisch in einem umfassenden Sinn zu beurteilen.</li> </ul>                        |                          |                                    |                              |                            |
| <b>3</b>                                                                         | <b>Inhalte</b><br>In diesem Seminar geht es um die wichtigsten ethischen Herausforderungen, vor die wir uns mit dem Einsatz von Robotern, KI und Digitalisierung in immer mehr Bereichen des menschlichen Lebens konfrontiert sehen müssen: Können Roboter eigene moralische Entscheidungen treffen? Wer trägt die Verantwortung, wenn das autonome Auto einen Unfall hat? Ist es möglich, mit Robotern, Chatbots oder Avataren echte Beziehungen einzugehen? Sollten wir davon absehen, generative KI in der Lehre zu verwenden? Was ist schlimmer – die menschenunwürdigen Bedingungen in Sachen Clickwork oder die Tatsache, dass mein Staubsaugerroboter (auf der Grundlage von u.a. durch Clickwork bereitgestellten Daten) zumindest theoretisch in der Lage ist, meine Wohnung auszuspiionieren?                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |                                    |                              |                            |
| <b>4</b>                                                                         | <b>Lehrformen</b><br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |                                    |                              |                            |
| <b>5</b>                                                                         | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                                    |                              |                            |
| <b>6</b>                                                                         | <b>Prüfungsformen:</b><br>Ein Leistungsnachweis in Form eines Portfolios gemäß § 17g BPO-A (PP=Portfoliopunkte):<br>Portfolio: Es wird drei schriftliche Teilleistungen geben, die die Portfolioprfung insgesamt umfasst und für die (z.T.) eigene Zeiten im Selbststudium eingeräumt werden.<br>30 PP (V) Welche ethischen Fragen stellen sich mit Blick auf einen Roboter / eine KI-Technologie?<br>30 PP (V) Moral agency und Moral patiency / Moral implementieren mit Blick auf eine Intimitätstechnologie<br>40 PP (V) Die Frage der Verantwortung mit Blick auf einen Roboter / eine KI-Technologie<br>Gesamtnote: Berechnung auf der Basis des Notenschlüssels 1 gemäß Anlage 1 BPO-A.<br><b>Hinweis:</b> Wird ein Prüfungselement aufgrund nachgewiesener Erkrankung nicht fristgerecht erbracht, kann es auf Antrag nachgeholt/nachgereicht werden. Der Antrag muss innerhalb von 7 Tagen nach der Terminierung des Prüfungselements bei den Modulverantwortlichen eingegangen sein. Ausgenommen hiervon sind Prüfungselemente der Kategorie (T). |                          |                                    |                              |                            |
| <b>7</b>                                                                         | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises. Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |                                    |                              |                            |
| <b>8</b>                                                                         | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlfach für <u>alle</u> IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |                                    |                              |                            |
| <b>9</b>                                                                         | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Keiner, unbenotetes Modul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |                                    |                              |                            |
| <b>10</b>                                                                        | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Toni Loh (Zentrum für Ethik und Verantwortung (ZEV), H-BRS, <a href="https://www.h-brs.de/de/sw/prof-dr-toni-loh">https://www.h-brs.de/de/sw/prof-dr-toni-loh</a> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |                                    |                              |                            |
| <b>11</b>                                                                        | <b>Sonstige Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>de Miranda, Luis (Hg.) (2019): Künstliche Intelligenz &amp; Robotik in 30 Sekunden. Visionen, Herausforderungen &amp; Risiken, Niederlande: Librero.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |                                    |                              |                            |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decker, Michael (2021): »Robotik«, in: Armin Grunwald/Rafaela Hillerbrand (Hg.), Handbuch Technikethik. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin: J.B. Metzler Verlag, S. 393-397.</li> <li>• Heil, Reinhard (2021): »Künstliche Intelligenz/Maschinelles Lernen«, in: Armin Grunwald/Rafaela Hillerbrand (Hg.), Handbuch Technikethik. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin: J.B. Metzler Verlag, S. 424-428.</li> <li>• Heßler, Martina (2020): »Maschinen«, in: Martina Heßler/Kevin Liggieri (Hg.), Technikanthropologie. Handbuch für Wissenschaft und Studium, Baden-Baden: Nomos, S. 256-262.</li> <li>• Lenzen, Manuela (2023): »Big Data, automatisierte Entscheidungssysteme und Künstliche Intelligenz«, in: Christian Neuhäuser/Marie-Luise Raters/Ralf Stoecker (Hg.), Handbuch Angewandte Ethik. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin: J.B. Metzler Verlag, S. 885-889.</li> <li>• Loh, Janina (jetzt Toni) (2019): Roboterethik. Eine Einführung, Berlin: Suhrkamp.</li> <li>• Stoppenbrink, Katja (2023): »Künstliche Intelligenz und Robotik«, in: Christian Neuhäuser/Marie-Luise Raters/Ralf Stoecker (Hg.), Handbuch Angewandte Ethik. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Berlin: J.B. Metzler Verlag, S. 891-895.</li> <li>• Westermann, Bianca (2020): »Automaten«, in: Martina Heßler/Kevin Liggieri (Hg.), Technikanthropologie. Handbuch für Wissenschaft und Studium, Baden-Baden: Nomos, S. 249-255.</li> </ul> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| WF A7 Lerntechniken |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                              |                           |            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|------------|
| Kenn-Nr.            | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                | Dauer      |
| WF A7               | 75                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,5                                |                              | WS                        | 1 Semester |
| 1                   | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>20 |            |
| 2                   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Das Modul bietet Wissen und Können in dem ebenso ‚klassischen‘ wie zentralen Studienthema Lerntechniken inklusive der damit verbundenen methodisch-strukturellen Kompetenzen.<br><br>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, ihren eigenen Lerntyp und Lernstil zu analysieren. Sie wissen, wie man sich auf Prüfungen vorbereitet und welche Organisationsformen hinsichtlich Zeit und Arbeitsort existieren, um wissenschaftlich arbeiten zu können. Der Umgang mit wissenschaftlicher Literatur ist ebenso bekannt wie die Orientierung in einer Hochschulbibliothek und deren Systematik (Kataloge, Datenbanken etc.). Die Studierenden sind imstande, Hausarbeiten und/oder Referate zu strukturieren und zu verfassen. |                                    |                              |                           |            |
| 3                   | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lerntheorie, Lernstrategien, Lerntypen, Lernstile,</li><li>• Selbstmanagement, Zeitmanagement, Arbeitsplatzorganisation</li><li>• Prüfungsvorbereitung</li><li>• Wissenschaftliches Arbeiten</li><li>• Umgang mit Literatur, richtiges Zitieren u.a.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                              |                           |            |
| 4                   | <b>Lehrformen</b><br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                              |                           |            |
| 5                   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Teilnehmerbegrenzung: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                              |                           |            |
| 6                   | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br><br>Leistungsnachweis in Form der Ausarbeitung oder Ausarbeitung und Erörterung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                              |                           |            |
| 7                   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Bestehen des Leistungsnachweises; Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste möglich. Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                              |                           |            |
| 8                   | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Interdisziplinäres Wahlfach für alle IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                              |                           |            |
| 9                   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br><br>Keiner (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                              |                           |            |
| 10                  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Prof. Dr. Uwe Brummund (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                              |                           |            |
| 11                  | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Literatur <ul style="list-style-type: none"><li>• Keller, Gustav: Lerntechniken von A-Z. Infos, Übungen, Tipps. Bern: Huber 2005.</li><li>• Stickel-Wolf, Christine; Wolf, Joachim: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. 3. überarb. Aufl. Wiesbaden: Gabler 2005.</li><li>• Kleiner, Birgit: Lernen lernen. 3. Aufl. Neuwied: Care-Line-Verl. 1996.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                              |                           |            |



| WF A7 Lasertechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                              |                                |            |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.           | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WF A7              | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2,5 CP                             |                              | SoSe                           | 1 Semester |
| 1                  | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>Max. 60 |            |
| 2                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Lasertechnik. Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften und Funktionen der Laserstrahlung und der damit verbundenen Laseroptik und Laserphysik. Sie können verschiedene Lasertypen erkennen und unterscheiden und wissen über die Anwendungsgebiete der Lasertechnik Bescheid.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |                              |                                |            |
| 3                  | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der Laseroptik und Laserphysik</li><li>- Eigenschaften der Laserstrahlung</li><li>- Lasertypen und deren Eigenschaften</li><li>- Technische Anwendungsgebiete der Lasertechnik</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                                |            |
| 4                  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung; Übungsaufgaben als Hausarbeit oder während der Vorlesung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                              |                                |            |
| 5                  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Teilnehmerbegrenzung: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                              |                                |            |
| 6                  | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Leistungsnachweis in Form einer Klausur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |                              |                                |            |
| 7                  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                              |                                |            |
| 8                  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Interdisziplinäres Wahlfach für alle Ingenieur-Bachelor im Modul Studium Generale (A7)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                              |                                |            |
| 9                  | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Keine (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                              |                                |            |
| 10                 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Uwe Brummund (Modulbeauftragte)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                              |                                |            |
| 11                 | <b>Sonstige Informationen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Klaus Tradowsky, Laser, Vogel-Verlag</li><li>- J. Eichler, H.-J. Eichler, Laser – Grundlagen, Systeme, Anwendungen, Springer-Verlag</li><li>- Kneubühl, Fritz Kurt; Sigrist, Markus Werner: Laser. Teubner-Verlag</li><li>- Axel Donges, Physikalische Grundlagen der Lasertechnik, Hüthig-Verlag</li><li>- Thomas Graf, Laser, Vieweg-Teubner-Verlag</li><li>- Marc Eichhorn, Laserphysik, Springer-Verlag</li><li>- Wolfgang Demtröder, Laserspektroskopie, Grundlagen Band 1, Springer-Verlag</li><li>- Helmut Hügel, Laser in der Fertigung, Vieweg-Teubner-Verlag</li><li>- J. Bliedtner, H. Müller, A. Barz, Lasermaterialbearbeitung, Hanser-Verlag</li><li>- Erhardt, Heine, Prommersberger, Laser in der Materialbearbeitung, Vogel-Verlag</li><li>- Stratis Karamanolis, Praxis der Lasertechnik.</li></ul> |                                    |                              |                                |            |

| WF A7 Medizintechnik |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                             |                       |                    |                         |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| Kenn-Nr.<br>WF A7    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Workload<br>75 h | Credits<br>2,5 CP           | Semester              | Häufigkeit<br>SoSe | Dauer<br>1 Semester     |
| 1                    | Lehrveranstaltung:<br>Vorlesung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  | Kontaktzeit<br>2 SWS / 24 h | Selbststudium<br>51 h |                    | Gruppengröße<br>max. 60 |
| 2                    | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden einen umfassenden Überblick über die aktuelle Medizintechnik. Sie haben für eine berufliche Laufbahn in der Medizintechnik eine Entscheidungsgrundlage, ob sie sich der Entwicklung von Medizinprodukten, der Produktion von Medizinprodukten, deren Vertrieb, deren klinische Anwendungen oder der Wartung und Prüfung von Medizinprodukten zuwenden. Auch zur Erfüllung der regulatorischen Anforderungen werden in Prüflabors, staatlichen Einrichtungen und im Qualitätswesen tausende Techniker mit einschlägigen Kenntnissen der Medizintechnik gesucht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                             |                       |                    |                         |
| 3                    | <b>Inhalte</b><br>In der modernen Medizin hat sich die vergleichsweise junge Medizintechnik neben der seit Jahrhunderten etablierten Pharmazie einen eigenen Platz gesichert. An ausgewählten Beispielen wird gezeigt, welche Beiträge Ingenieure der Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik leisten können. Fortschritte in der Medizintechnik lassen sich heute fast nur noch in interdisziplinären Teams erzielen. Hier sind Ingenieure Mangelware.<br><br>In den einzelnen Veranstaltungen werden u. a. folgende Themenfelder behandelt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Stellenwert der Medizintechnik in der Medizin und im Gesundheitswesen</li><li>• Medizintechnik – Berufsbilder in der Medizintechnik und Tätigkeitsfelder für Medizintechniker</li><li>• Medizinische Anforderungen an Medizinprodukte</li><li>• Regulatorische und technische Anforderungen an Medizinprodukte</li><li>• Beispiele für den Stand und die Zukunft von Medizinprodukten<ul style="list-style-type: none"><li>○ Diagnostiksysteme<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bildgebende Systeme – Bildgebung mit und ohne ionisierende Strahlung</li><li>▪ Elektromedizinische Diagnostik</li><li>▪ Einsatz von Lasertechnik in der Diagnostik</li></ul></li><li>○ Therapiesysteme mit komplexen technischen Anforderungen</li><li>○ Strahlentherapie – Gammatherapie, Elektronentherapie, Protonentherapie und Partikeltherapie</li><li>○ Organersatz und Funktionsunterstützung<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Elektronisch gesteuerte Prothesen</li><li>▪ Funktionsimplantate</li><li>▪ Komplexe Operationstechnik</li></ul></li></ul></li><li>• Hürden und Herausforderungen für eine nachhaltige Medizintechnik</li></ul> Eine der Veranstaltungen soll ein von den Studierenden ausgewähltes Thema behandeln. |                  |                             |                       |                    |                         |
| 4                    | <b>Lehrformen</b><br>Seminaristischer Unterricht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |                             |                       |                    |                         |
| 5                    | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Teilnehmerbegrenzung: Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                             |                       |                    |                         |
| 6                    | <b>Prüfungsformen:</b><br>Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Modulprüfung (Klausur)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                             |                       |                    |                         |
| 7                    | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>- Prüfungsanmeldung nur nach Platzvergabe durch SIS-Anmeldeliste<br>- Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |                             |                       |                    |                         |
| 8                    | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Interdisziplinäres Wahlfach für alle Ingenieur-Bachelor im Modul Studium Generale (A7)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |                             |                       |                    |                         |
| 9                    | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Keiner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |                             |                       |                    |                         |
| 10                   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Lehrender: Prof. Dr. Peter Hampe, Modulbeauftragter: Martin Schenk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |                             |                       |                    |                         |

| WF A7 Schadensanalyse |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                             |                                |            |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.              | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Credits                            | Semester                    | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WF A7                 | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2,5 CP                             |                             | SoSe                           | 1 Semester |
| 1                     | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung/Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51h | <b>Gruppengröße</b><br>Max. 60 |            |
| 2                     | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden erlernen grundlegendes Wissen über die Ursachen und Wirkungen von Schadensfällen, die Schadensanalyse und den Umgang damit bzw. die Schadensvermeidung.                                                                                                                                                                                           |                                    |                             |                                |            |
| 3                     | <b>Inhalte</b><br>1) Einführung: Wechselwirkung von Technik und Schäden<br>2) Ursachen für die Entstehung von Schäden<br>3) Vorgehensweise bei der Untersuchung von Schadensfällen<br>4) Behandelte Gebiete in der Schadensanalyse u.a.:<br>a. Fraktografie, Erkennen von Brüchen<br>b. Korrosion<br>c. Verschleiß<br>d. Werkstoffeinfluss<br>e. Analysemethoden<br>f. Schäden an elektrischen und elektronischen Komponenten |                                    |                             |                                |            |
| 4                     | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                             |                                |            |
| 5                     | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.     |                                    |                             |                                |            |
| 6                     | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Leistungsnachweis in Form einer Klausur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                             |                                |            |
| 7                     | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                             |                                |            |
| 8                     | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Bachelor im Fachbereich IWK                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                             |                                |            |
| 9                     | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Keine (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                             |                                |            |
| 10                    | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Modulbeauftragter: Martin Schenk<br>Lehrender: Dr.-Ing. Michael Froitzheim (Lehrbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                             |                                |            |
| 11                    | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturhinweise werden in der Vorlesung bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                             |                                |            |

| WF A7 Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                              |                                |            |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                               | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WF A7                                  | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,5 CP                             |                              | SoSe                           | 1 Semester |
| 1                                      | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung/Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>Max. 60 |            |
| 2                                      | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse des Arbeitsschutzes und der Arbeitssicherheit. Hierdurch werden die Studierenden über potentielle Konsequenzen informiert, für ihr späteres berufliches Handeln sensibilisiert und rechtskonformes Verhalten eingeübt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                              |                                |            |
| 3                                      | <b>Inhalte</b><br>Im Sozialgesetzbuch VII hat der Gesetzgeber die Rolle der Berufsgenossenschaften zum Wohle der Menschen als Arbeitnehmer verankert. Die BGs haben Rechte und Pflichten ebenso wie die Firmenmanager und auch die Mitarbeiter.<br><br>Es werden Anforderungen (Regeln und Gesetze) und Lösungsansätze erörtert.<br><br>Unter Anderem werden folgende Themen ausführlich behandelt:<br>- Fürsorgepflicht und Verantwortung<br>- CE-Kennzeichnung<br>- Gefährdungsbeurteilung, TRGS 400<br>- PSA - Persönliche Schutzausrüstung<br>- Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten<br>- Hitze-Arbeiten, Kälte-Arbeiten<br>- Brandschutz und Explosionen<br>- GGVS – Gefahrgutverordnung Straße<br>- Strahlung (UV-, Laser), EMV-Gesetz<br>- Medizingerätegesetz, Biostoffverordnung |                                    |                              |                                |            |
| 4                                      | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung /Seminar; Blockveranstaltung an fünf Terminen: 9. Mai, 16. Mai, 23. Mai, 6. Juni, 13. Juni 2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                              |                                |            |
| 5                                      | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                              |                                |            |
| 6                                      | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Leistungsnachweis in Form einer Klausur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                              |                                |            |
| 7                                      | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                              |                                |            |
| 8                                      | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Ingenieur-Bachelorstudiengänge im Fachbereich IWK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                              |                                |            |
| 9                                      | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Keine (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                              |                                |            |
| 10                                     | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Modulbeauftragter: Martin Schenk<br>Lehrender: Dipl.-Ing. Norbert Luks (Lehrbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                              |                                |            |
| 11                                     | <b>Sonstige Informationen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                              |                                |            |

| WF A7 Existenzgründung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                              |                           |            |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|------------|
| Kenn-Nr.               | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                | Dauer      |
| WF A7                  | 75                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,5                                | ab 4. Semester               | SoSe                      | 1 Semester |
| 1                      | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>20 |            |
| 2                      | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Während des Kurses haben Studierende die Möglichkeit, die unternehmerische Reise von der Geschäftsidee bis zu einem marktreifen Angebot anhand eines eigenen Geschäftsvorhabens kennenzulernen. Neben den Grundlagen von Entrepreneurship, entwickeln sie eine Geschäftsidee und durch strukturierte Experimente lernen Studierende wie Ideen validiert und die Geschäftsstrategie verfeinert werden. Zudem lernen Studierende wie Unternehmer und ihre Investoren finanzielle Entscheidungen treffen, um Werte zu schaffen und ihr Geschäft auszubauen. Entwickelt werden dabei Fähigkeiten, die sowohl für selbständige Unternehmer also auch angestellte Intrapreneure wichtig sind. Hierzu gehören kreatives und innovatives Denken, Kompetenzen in Geschäfts- und Marktgrundlagen und Problemlösungsdenken.</p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <p>Studierende sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die für Entrepreneurship/Intrapreneurship relevanten Grundbegriffe zu definieren,</li><li>• die Rolle und Bedeutung des Entrepreneurs für wirtschaftliche, politische und gesellschaftliche Entwicklungen darzustellen,</li><li>• die wichtigsten Anforderungen des Gründungsprozesses zu beschreiben, Handlungsalternativen zur Bewältigung der Anforderungen zu benennen und zukünftigen Trends zu erkennen, um daraus ein konkretes Gründungsvorhaben mit anstehenden Entscheidungen zu erarbeiten.</li><li>• den eigenen Bedarf im Gründungsvorhaben zu formulieren und Ansprechpartner zu identifizieren, um schlussendlich daraus einen Businessplan mit relevanten Kerninhalte für das eigene Start-Up zu erstellen,</li><li>• die Grundbegriffe von Social Entrepreneurship zu nennen und diese von traditionellen Unternehmen abgrenzen zu können.</li></ul> <p><b>Methodenkompetenz:</b></p> <p>Studierende können...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Methoden der Ideengenerierung und Ideenvalidierung, sowie des Business Design (z.B. wie Lean Start-up, Business Canvas) anwenden,</li><li>• Adäquate Methoden des Prototypings (z.B. wie Mock-up, Walkthrough, Storyboard, Role Play and Simulation) anwenden, um ein marktreifes Angebot anbieten zu können,</li><li>• die eigene unternehmerische Ausgangssituationen analysieren und Herausforderungen identifizieren</li><li>• adäquate Methoden zur Bewältigung identifizierter Herausforderungen auswählen und anwenden.</li><li>• Methoden anwenden, um die eigene Leistungsorientierung, Machbarkeitsempfinden und Ambiguitätstoleranz zu erhöhen.</li></ul> <p><b>Sozialkompetenz:</b></p> <p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• können sich in Teams organisieren, in Teams agieren und Verantwortung übernehmen,</li><li>• lernen den Wert interdisziplinärer Teams zu schätzen, sich auf die besonderen Herausforderungen der Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams einzustellen und auftretenden Problemen durch den Einsatz von Techniken des Konfliktmanagements zu begegnen,</li></ul> <p><b>Individualkompetenz:</b></p> <p>Studierende können...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Kompetenzen und Fähigkeiten erfolgreicher selbständige oder angestellte Entrepreneure benennen und die eigenen Kompetenzen realistisch einschätzen. Zudem kennen Sie Möglichkeiten diese Fähigkeiten weiter auszubauen.</li><li>• ihre Gründungsideen vor Investoren zielgruppengerecht präsentieren</li><li>• die oftmals im Verlauf der Gründung und des Wachstums einer Unternehmung auftretenden Krisen benennen.</li><li>• Strategien zum Umgang mit Krisen und Schwierigkeiten beschreiben, anwenden und hinterfragen,</li><li>• verschiedene Handlungsoptionen des Umgangs mit der Alternative des Scheiterns formulieren und beurteilen.</li></ul> |                                    |                              |                           |            |
| 3                      | <b>Inhalte</b> <p>Grundlagen Entrepreneurship</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                           |            |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Entrepreneurship im Kontext von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft</li> <li>• Intrapreneurship im Rahmen eines Anstellungsverhältnisses</li> <li>• Unternehmerische Vorbilder und Antagonisten</li> <li>• Berufliche Selbständigkeit als Alternative zur abhängigen Beschäftigung</li> <li>• Social Entrepreneurship</li> </ul> <p>Entrepreneurial Tools</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Causation und Effectuation</li> <li>• Interdisziplinäres Teamworking</li> <li>• Digitale Arbeits-, Lern- und Kommunikationstechniken</li> </ul> <p>Entrepreneurial Mindset</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenzen von selbständigen Unternehmern und angestellten Intrapreneure/Innovatoren</li> <li>• Entwicklung eines individuellen Profils an persönlichen Voraussetzungen (z.B. Kompetenzen, Werte, Träume, Wünsche, Interessen, Leidenschaften, Abneigungen, Bedürfnisse)</li> <li>• Entrepreneurship als individuelle Karriereoption</li> <li>• Krisen und die Möglichkeit des Scheiterns</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>Seminar/Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Teilnehmerbegrenzung: Formal: Die Teilnahme an den Wahlfächern und Projekten erfolgt über elektronische Anmeldung <b>LEA</b> bzw. durch Kursbeitritt und Abgabe <u>eines</u> Erstwunsches. Die Bestätigung der Platzvergabe bei teilnehmerbegrenzten Wahlfächern erfolgt zeitnah zum Vorlesungsbeginn. Bei Überbuchung entscheidet das Los. Ein späterer Beitritt zu einem Kurs mit noch freien Plätzen ist möglich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Im Rahmen eines Projektes arbeiten Studierende in kleinen Teams (3 – 5 Personen) an ihrer Geschäftsidee. Die Konzeption des Projekts beginnt bereits während der Vorlesungszeit und wird im den Präsenzveranstaltungen begleitet. Im Rahmen dieser Projektarbeit sind während des Semesters vorbereitende Konzeptionsaufgaben verpflichtend abzugeben. Die Note ergibt sich zu 100% aus der Projektarbeit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises; Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Interdisziplinäres Wahlfach für <u>alle</u> IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Keiner (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Lehrende: Kerstin Schickendanz (LBA, Centim), Modulbeauftragte: Prof. Dr. Sonja Christ-Brendemühl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faltin, G.: Kopf schlägt Kapital. Die ganz andere Art, ein Unternehmen zu gründen: Von der Lust, ein Entrepreneur zu sein, 2. Aufl., München 2018</li> <li>• Kollmann, T.: E-Entrepreneurship. Grundlagen der Unternehmensgründung in der Digitalen Wirtschaft, 6. Aufl., Wiesbaden 2016</li> <li>• Grichnik, D.; Brettel, M.; Koropp, C. (2010): Entrepreneurship: unternehmerisches Denken, Entscheiden und Handeln in innovativen und technologieorientierten Unternehmungen, Stuttgart 2010.</li> <li>• Fueglistaller, U. (2016): Entrepreneurship: Modelle, Umsetzung, Perspektiven; mit Fallbeispielen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, 4. Aufl., Wiesbaden 2016.</li> <li>• Schwarz, S. (2014): Social Entrepreneurship Projekte: unternehmerische Konzepte als innovativer Beitrag zur Gestaltung einer sozialen Gesellschaft, Wiesbaden 2014.</li> <li>• Faschingbauer, M. (2013): Effectuation: wie erfolgreiche Unternehmer denken, entscheiden und handeln, 2. erweiterte und aktualisierte Aufl., Stuttgart 2013.</li> <li>• Sarasvathy, S.D. (2008): Effectuation: elements of entrepreneurial expertise, Cheltenham (u.a.) 2008.</li> <li>• Fisher, G. (2012): Effectuation, Causation, and Bricolage: A Behavioral Comparison of Emerging Theories in Entrepreneurship Research. In: Entrepreneurship Theory and Practice 36 (5), S. 1019–1051.</li> </ul> <p>Aktuelle Literatur wird in der Kursbeschreibung Anfang des Semesters genannt.</p> |

| WF A7 Ethik.Verantwortung.Wissenschaft (EVW): Technik, Natur und Transformation (SoSe) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                              |                                |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                                                               | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WF A7                                                                                  | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2,5 CP                             | ab 3. Semester               | SoSe                           | 1 Semester |
| 1                                                                                      | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung mit Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>Max. 25 |            |
| 2                                                                                      | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Das Modul wendet sich an Studierende im FB IWK. Studierenden anderer Fachbereiche steht der Zugang offen. Es beschäftigt sich im <u>Sommersemester</u> mit dem Verhältnis von Technik und Natur und fragt nach möglichen Formaten von Natur in einer nachhaltigeren Welt, die von einer sozial-ökologischen Transformation geprägt ist.<br><br>Das Seminar wird angeboten vom Zentrum für Ethik und Verantwortung (ZEV). Vorkenntnisse sind nicht notwendig. |                                    |                              |                                |            |
| 3                                                                                      | <b>Inhalte</b><br><br>Begriffsklärungen: Technik, Natur, Transformation.<br>Grundlagen Technikethik und des Mensch-Natur-Verhältnisses.<br>Grundlagen Biodiversität, Naturverständnisse und historische Ökologiediskurse<br>Mögliche Praxisfelder: Moore, Tiefseebergbau, Gärten... (plus studentische Vorschläge)                                                                                                                                                                                                          |                                    |                              |                                |            |
| 4                                                                                      | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung und Seminar, Gruppenarbeiten, Feedbackrunden. Aktive Eigenbeteiligung sowie regelmäßige Teilnahme wird vorausgesetzt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                              |                                |            |
| 5                                                                                      | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Anmeldung und Information bei Prof. Dr. Klaus Lehmann ( <a href="mailto:klaus.lehmann@h-brs.de">klaus.lehmann@h-brs.de</a> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                              |                                |            |
| 6                                                                                      | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung mit Erörterung oder Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                              |                                |            |
| 7                                                                                      | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                              |                                |            |
| 8                                                                                      | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Interdisziplinäres Wahlfach im Modul A7 Studium Generale für <u>alle</u> IWK-Bachelorstudiengänge, fachbereichsübergreifend geöffnet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                              |                                |            |
| 9                                                                                      | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br><br>Keiner (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                              |                                |            |
| 10                                                                                     | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Lehrender: Prof. Dr. Klaus Lehmann (ZEV), Modulbeauftragter: Martin Schenk (Stundenplaner IWK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                              |                                |            |
| 11                                                                                     | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                              |                                |            |

| WF A7 Ethik. Verantwortung. Wissenschaft (EVW): Klimawandel und Gesellschaft (WS) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                              |                                |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                                                          | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WF A7                                                                             | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2,5 CP                             | ab 3. Semester               | WS                             | 1 Semester |
| 1                                                                                 | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Vorlesung mit Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>Max. 25 |            |
| 2                                                                                 | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Das Modul wendet sich an alle Studierenden im FB IWK. Studierenden anderer Fachbereiche steht der Zugang offen. Es beschäftigt sich im WS 2023/24 mit dem Verhältnis von Klimawandel und Gesellschaft.<br><br>Fachübergreifende Themen und interaktive hochschuldidaktische Methoden probieren die Möglichkeiten des fachübergreifenden Austausches aus. Der dialogische, interdisziplinäre und inhaltliche Rahmen der LV vermittelt Kompetenzen zur Gestaltung transformativer Prozesse und ermöglicht einen interdisziplinären, fachbereichs-übergreifenden Erfahrungsraum.<br><br>Das Seminar wird angeboten vom Zentrum für Ethik und Verantwortung (ZEV). Vorkenntnisse sind nicht notwendig. |                                    |                              |                                |            |
| 3                                                                                 | <b>Inhalte</b><br><br>Klimawandel: Naturwissenschaftliche Grundlagen und aktuelle Befunde<br>Grundlagen Verantwortungsethik<br>Das Verhältnis von Wissen und Moral und von Wissen und Handeln am Beispiel Klimawandel<br>Klimawandel und autoritär-populistische Diskurse<br>Klimawandel und Demokratie<br>Klimawandel und soziale Gerechtigkeit I Klimagerechtigkeit<br>Klimawandel und zukünftige Generationen<br>Klimawandel und Migration                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                              |                                |            |
| 4                                                                                 | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung und Seminar, Gruppenarbeiten, interaktive Austauschphasen, Feedbackrunden, Einladung externer Experten, Videos. Aktive Eigenbeteiligung sowie regelmäßige Teilnahme wird vorausgesetzt, evtl. Exkursion (Ausstellungsbesuch).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                                |            |
| 5                                                                                 | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Anmeldung und Information bei Prof. Dr. Klaus Lehmann ( <a href="mailto:klaus.lehmann@h-brs.de">klaus.lehmann@h-brs.de</a> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                              |                                |            |
| 6                                                                                 | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Leistungsnachweis in Form einer Ausarbeitung mit Erörterung oder Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                              |                                |            |
| 7                                                                                 | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                                |            |
| 8                                                                                 | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Interdisziplinäres Wahlfach im Modul A7 Studium Generale für <u>alle</u> Bachelorstudiengänge im Fachbereich, fachbereichsübergreifend geöffnet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                              |                                |            |
| 9                                                                                 | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br><br>Keiner (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                              |                                |            |
| 10                                                                                | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Lehrender: Prof. Dr. Klaus Lehmann (ZEV)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                              |                                |            |
| 11                                                                                | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Termine: Immer donnerstags 16.30-18.00 Uhr (außer in den Projektwochen), Raum B136 Sankt Augustin (Präsenzveranstaltung)<br><br>Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                              |                                |            |



| WF A7 Cost- and Production Management Formula Student |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                              |                                |            |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                              | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WF A7                                                 | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2,5 CP                             |                              | Nach Bedarf                    | 1 Semester |
| 1                                                     | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>max. 24 |            |
| 2                                                     | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden erwerben eingehende Kenntnisse zur Planung, Beschaffung bzw. Fertigung und Entscheidungs-darstellung von Bauteilen (elektrisch wie mechanisch) am Beispiel eines Formula Student Rennwagens. Sie sind in der Lage, den entsprechenden Stoff eigenständig zu erarbeiten, vorzubereiten und in englischer Sprache zu präsentieren. Sie sind ferner in der Lage, die Inhalte kritisch zu reflektieren und in Diskussionen Vor- und Nachteile von unterschiedlichen Vorgehensweisen zu bewerten („Cost Understanding“).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                              |                                |            |
| 3                                                     | <b>Inhalte</b><br>Es sollen gezielt Querverweise zwischen den einzelnen Themen hergestellt werden, um die Komplexität der Produktfunktionalität eines Elektrofahrzeugs zu berücksichtigen. Die Inhalte sind darauf abgestimmt, in den statischen Event-Disziplinen „Cost Report“ und „Engineering Design“ von internationalen Formula Student Wettbewerben weitergehende Aspekte berücksichtigen zu können. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Project Management in automotive industry; esp. Risk-Management, Quality management</li><li>• FMEA (failure mode and effects analysis)</li><li>• Testbenches and their impact to the development of a product</li><li>• Make-or-Buy decision making and a cost-utility-analysis</li><li>• Prototyping vs. Mass Production</li><li>• Financial planning and budgeting</li><li>• Sustainability aspects in automotive engineering</li><li>• Life Cycle Assessment and manufacturing methods</li><li>• </li></ul> |                                    |                              |                                |            |
| 4                                                     | <b>Lehrformen</b><br>Seminaristischer Unterricht; Details zum genauen Ablauf werden in der ersten Veranstaltung bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |                              |                                |            |
| 5                                                     | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>formal: Teilnahme und Platzvergabe nur über elektronische Anmeldung via LEA möglich.<br><br>Inhaltlich: Eingehende fahrzeugspezifische Kenntnisse und des (englischsprachigen) Formula Student Reglements sind notwendige Teilnahme-Voraussetzungen! Weiterhin werden gute Englisch-Kenntnisse vorausgesetzt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |                              |                                |            |
| 6                                                     | <b>Prüfungsformen gemäß Prüfungsordnung</b><br>Leistungsnachweis in Form einer englischsprachigen Powerpoint-Präsentation, sowie einer englischsprachigen Ausarbeitung bzw. Dokumentation und regelmäßige, aktive Teilnahme an den Diskussionsrunden im Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                              |                                |            |
| 7                                                     | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                              |                                |            |
| 8                                                     | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Bachelor im Fachbereich EMT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                              |                                |            |
| 9                                                     | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>Keine (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                              |                                |            |
| 10                                                    | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Dirk Reith                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                              |                                |            |
| 11                                                    | <b>Sonstige Informationen</b><br>Wird idR. In geraden Jahren (2-Jahres-Rhythmus) jeweils im SoSe angeboten, im Wechsel mit dem WF EN „Sustainable Engineering Design and Construction - Formula Student“ in ungeraden Jahren.<br><br>Literaturhinweise werden themenspezifisch in der Veranstaltung bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                              |                                |            |

| WF A7 Weitere Fremdsprache |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                                |            |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                   | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WF A7                      | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2,5 CP                             |                              | jedes Semester                 | 1 Semester |
| 1                          | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>max. 20 |            |
| 2                          | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden erwerben und/oder vertiefen Kenntnisse in einer weiteren Fremdsprache.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                              |                                |            |
| 3                          | <b>Inhalte</b><br><br>Wird durch das jeweilige Angebot des hochschuleigenen Sprachenzentrums definiert (z.B. Chinesisch, Französisch, Italienisch, Japanisch, Norwegisch, Spanisch etc.)<br><br>Die genauen Kursinhalte richten sich nach dem jeweiligen Niveau der Lehrveranstaltung gemäß Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER); Informationen zu den Niveaustufen und entsprechenden Fertigkeiten des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen sind unter <a href="https://bit.ly/3pQgnkX">https://bit.ly/3pQgnkX</a> zu finden. Weitere Informationen zu den jeweiligen Kursinhalten werden zu Beginn der Lehrveranstaltung auf LEA zur Verfügung gestellt.<br><br>Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"><li>je nach Niveaustufe Sprachkompetenzen in den Teilbereichen Sprechen, Schreiben, Hören und/oder Lesen erwerben und ausbauen</li></ul> indem sie <ul style="list-style-type: none"><li>im interaktiven, seminaristischen Unterricht mit unterschiedlichen Sozialformen wie beispielsweise Gruppenarbeit, Partnerarbeit, Einzelarbeit sowie ggf. einer E-Learning Komponente kommunikative Sprachaktivitäten wie Rezeption, Produktion, Interaktion, ggf. Sprachmittlung in mündlicher und/oder schriftlicher Form trainieren,</li><li>ihren Wortschatz ausbauen, funktionale Grammatikkenntnisse erwerben sowie Arten der verbalen Interaktion und der Sprachregister kennenlernen</li><li>in die Landes-, Kultur- und Mentalitätskunde des Kulturkreises der Zielsprache eingeführt werden</li></ul> um <ul style="list-style-type: none"><li>Situationen in Alltag, Studium und/oder Beruf in schriftlicher und mündlicher Form niveaustufengerecht kommunikativ zu bewältigen</li><li>die angestrebte Niveaustufe in der jeweiligen Fremdsprache zu erreichen.</li></ul> |                                    |                              |                                |            |
| 4                          | <b>Lehrformen</b><br><br>Interaktiver, seminaristischer Unterricht mit unterschiedlichen Sozialformen wie beispielsweise Gruppenarbeit, Partnerarbeit, Einzelarbeit sowie ggf. einer E-Learning Komponente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |                              |                                |            |
| 5                          | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Anmeldung und Platzvergabe erfolgen über das Sprachenzentrum (siehe LEA)<br><br>Sprachkenntnisse gemäß vorausgesetztem Eingangsniveau (je nach Lehrveranstaltung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                              |                                |            |
| 6                          | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br><br>Leistungsnachweis i.F.v. Portfolio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                              |                                |            |
| 7                          | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Aktive, testierte Teilnahme an der Übung (mind. 75 Prozent); bestandene vorlesungsbegleitende Leistungen<br><br>Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul Studium Generale (A7)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                              |                                |            |
| 8                          | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Interdisziplinäres Wahlfach für alle Bachelor im Modul Studium Generale (A7)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                              |                                |            |
| 9                          | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br><br>Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |                              |                                |            |
| 10                         | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Modulbeauftragter: Sprachenzentrum (siehe Ansprechpartner:innen für die einzelnen Sprachen unter <a href="https://www.h-brs.de/de/spz/mitarbeiterinnen-und-mitarbeiter-des-sprachenzentrums">https://www.h-brs.de/de/spz/mitarbeiterinnen-und-mitarbeiter-des-sprachenzentrums</a> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                                |            |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Lehrende: verschiedene hauptamtliche Lehrende sowie Lehrbeauftragte des Sprachenzentrums (siehe Veranstaltungskommentar in LEA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>11</b> | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literatur/Materialien: Lehrwerke laut GER, audio-visuelle Materialien, von den Lehrkräften entwickelte Skripte, LEA Anrechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutschkurse können für Bildungsausländer ab Niveaustufe C1 anerkannt werden</li> <li>• fachsprachliche Englischkurse bzw. Fachlehrveranstaltungen, die in Englisch unterrichtet werden, werden ab Niveaustufe B2 anerkannt</li> <li>• allgemeinsprachliche Englischkurse werden ab Niveaustufe C1 anerkannt</li> </ul> <p>Studierende, die über keine Vorkenntnisse in einer Sprache verfügen, melden sich für einen Kurs der Niveaustufe A1.1 an. Studierende mit Vorkenntnissen können diese anhand eines im Internets frei verfügbaren Einstufungstests einschätzen und dementsprechend einen Kurs auf einer höheren Niveaustufe belegen. Die Lehrenden werden zu Kursbeginn etwaige Vorkenntnisse überprüfen und Studierende ggf. in andere Kurse verweisen.</p> <p>Bitte beachten Sie, dass sich das tatsächliche Angebot des Sprachenzentrums nach den Kapazitäten und der Verfügbarkeit qualifizierter Lehrkräfte richtet, d.h. es kann nicht garantiert werden, dass jede Sprache und Lehrveranstaltung in jedem Semester angeboten werden kann. Informieren Sie sich während der Anmeldephase in LEA darüber, welche Lehrveranstaltungen im jeweils aktuellen Semester angeboten werden.</p> |

| WF A7 Interkulturelle Kommunikation |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                              |                                |            |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                            | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WF A7                               | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2,5 CP                             |                              | bei Bedarf                     | 1 Semester |
| 1                                   | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>max. 20 |            |
| 2                                   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Wirkung und Bedeutung der Kultur in der zwischenmenschlichen Kommunikation. Sie werden für die weitreichenden Einflüsse von Kultur sensibilisiert und sind imstande, mit diesem Wissen ihre kommunikativen Kompetenzen über kulturelle Grenzen hinweg zu steigern.<br><br>Die Studierenden erwerben ein allgemein-theoretisches Kulturverständnis welches sie befähigt, ihre kommunikative Handlungskompetenz auf eine konkrete Zielkultur spezifisch einzusetzen bzw. über diese in einem Vortrag zu referieren. |                                    |                              |                                |            |
| 3                                   | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• anthropologische Ansätze;</li><li>• Ethnozentrität und Attribution;</li><li>• ethnografische Übungen;</li><li>• kulturelle Simulationen</li><li>• Konsolidierung verschiedener kultureller Theorien</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                              |                                |            |
| 4                                   | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung / Übung. Theoretische Grundlagen werden mit experimentellen Lernphasen ergänzt, um kognitive, affektive sowie verhaltensorientierte Aspekte der Kultur zu verstehen. Nach dem theoretischen, kultur-allgemeinen Teil der Veranstaltung wenden die Studierenden das Gelernte auf eine spezifische Zielkultur an. TN führen Gruppenpräsentationen, interkulturelle Interviews und Filmprojekte durch.                                                                                                                                                                                                      |                                    |                              |                                |            |
| 5                                   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Die Anmeldung und Platzvergabe der Sprache-Wahlfächer erfolgt über das Sprachenzentrum.<br><br>inhaltlich: Niveaustufe B1 des europäischen Referenzrahmens für die Sprache Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                              |                                |            |
| 6                                   | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br><br>Leistungsnachweis in Form eines Portfolios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                              |                                |            |
| 7                                   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung:<br><br>- Testat über mündliche wie schriftliche Beteiligung (mündlicher Vortrag und Teilnahme an den ethnographischen Übungen und Simulationen durch Einreichen von kurzen Erfahrungsberichten);<br><br>- bestandener Leistungsnachweis.<br><br>- Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul Studium Generale (A7)                                                                                                                                                                                                         |                                    |                              |                                |            |
| 8                                   | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Interdisziplinäres Wahlfach für alle Bachelor im Modul Studium Generale (A7)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                              |                                |            |
| 9                                   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                              |                                |            |
| 10                                  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Dr. Olaf Lenders, Sprachenzentrum (Modulbeauftragter)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                              |                                |            |
| 11                                  | <b>Sonstige Informationen</b><br><br>Die Seminarunterlagen sind vom Sprachenzentrum bzw. dem jeweiligen Dozenten selbst erstellt und auf die konkreten Veranstaltungsthemen abgestimmt. Zentrale Lehrbücher der Veranstaltung sind:<br><br>- Gibson, Robert: Intercultural Business Communication. Berlin: Cornelsen, 2000.<br>- Storti, Craig: Figuring Foreigners Out. Yarmouth: Intercultural Press, 1999.                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                              |                                |            |

| <b>WF A7 Zertifikatsprogramm E-Tutor*in (Bibliothek)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                                    |                              |                                |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| <b>Kenn-Nr.</b>                                          | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Credits</b> | <b>Semester</b>                    | <b>Häufigkeit</b>            | <b>Dauer</b>                   |
| WF A7                                                    | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,5 CP         | alle                               | WiSe                         | 1 Semester                     |
| <b>1</b>                                                 | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Seminar (Zertifikatsprogramm der Bibliothek)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>max. 20 |
| <b>2</b>                                                 | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Vermittlung von Kenntnissen in den Bereichen E-Learning und Mediendidaktik stärkt die Medienkompetenz der Studierenden und befähigt sie, digitale Lehr-Lern-Settings zu konzipieren und umzusetzen. Die Studierenden lernen verschiedene E-Learning-Tools kennen und können diese selbstständig zur Produktion von Lernmaterialien anwenden.<br>Das Zertifikatsprogramm E-Tutor*in wird angeboten von der Hochschulbibliothek und dem E-Learning-Team. Bei erfolgreichem Abschluss erhalten die Teilnehmenden ein Zertifikat.                                                                                                                                                                                                                              |                |                                    |                              |                                |
| <b>3</b>                                                 | <b>Inhalte</b> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Kick-Off Veranstaltung (Präsenz in Sankt Augustin)</b></li> <li><b>Basismodule (Pflichtmodule)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Didaktik &amp; Präsentationswerkstatt</li> <li>- Konzeption &amp; Interaktive Lernmodule</li> <li>- Kursgestaltung in LEA</li> </ul> </li> <li><b>Aufbaumodule (Wahlmodule, mind. 2)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stimme und Podcast</li> <li>- Test und Quiz in der Lehre</li> <li>- E-Moderation und Interaktion in virtuellen Räumen</li> </ul> </li> <li><b>Abschluss &amp; Ergebnispräsentation (Präsenz in Sankt Augustin)</b></li> </ol> Infos und Termine: <a href="https://www.h-brs.de/de/bib/e-tutoren-zertifikatsprogramm">https://www.h-brs.de/de/bib/e-tutoren-zertifikatsprogramm</a> |                |                                    |                              |                                |
| <b>4</b>                                                 | <b>Lehrformen</b><br>2 Präsenz-Seminare (Kick-Off und Abschluss)<br>5 Online-Seminare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theoretischer Input</li> <li>- Gruppenarbeit</li> <li>- Gemeinsames Arbeiten mit vorgestellter Software</li> <li>- Nutzung von digitalen Tools zur Interaktion &amp; Kollaboration (Miro, Slido, LEA)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                                    |                              |                                |
| <b>5</b>                                                 | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Bewerbung inkl. Motivation (über LEA-Bewerbungsformular) & Auswahl durch Modul-Verantwortliche (Teilnehmerbegrenzung max. 20)<br>Link zum Bewerbungsformular in LEA: <a href="https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/goto.php?target=svy_496204&amp;client_id=db_040811">https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/goto.php?target=svy_496204&amp;client_id=db_040811</a><br>Interesse an der Erstellung eigener Lernmaterialien und Motivation zur selbstständigen Umsetzung                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                                    |                              |                                |
| <b>6</b>                                                 | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Ein Leistungsnachweis in Form der Ausarbeitung (unbenotete Abgabe zu jedem Seminar-Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                    |                              |                                |
| <b>7</b>                                                 | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Die Studierende müssen die <b>drei Basismodule (Pflichtmodule)</b> sowie <b>mindestens zwei Aufbaumodule (Wahlmodule)</b> besuchen und bestehen durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktive Teilnahme an der Veranstaltung (Einbringung in Diskussionen, Teilnahme an den Übungen)</li> <li>- Bestehen der Modulabgaben (bei Nicht-Bestehen gibt es die einmalige Möglichkeit zur Überarbeitung innerhalb einer vorgegebenen Frist)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                                    |                              |                                |
| <b>8</b>                                                 | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Interdisziplinäres Wahlfach für alle Bachelor im Modul Studium Generale (A7)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                                    |                              |                                |
| <b>9</b>                                                 | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Keine (unbenotetes Modul)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                                    |                              |                                |
| <b>10</b>                                                | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Modulbeauftragte: Lena Wiesler (E-Learning Team der Hochschul- und Kreisbibliothek)<br>Lehrende: Mitarbeiter:innen des E-Learning-Teams                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                                    |                              |                                |
| <b>11</b>                                                | <b>Sonstige Informationen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                                    |                              |                                |

| <b>WF A7 Global Engineering</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                          |                                                    |                                              |                         |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Kenn-Nr. / ID no.</b>        | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Credits</b>                                           | <b>Semester</b>                                    | <b>Häufigkeit / Frequency</b>                | <b>Dauer / Duration</b> |
| WF A7                           | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2,5 ECTS                                                 | N/A                                                | jedes Semester                               | 1 Semester              |
| <b>1</b>                        | <b>Lehrveranstaltung /<br/>Lectures</b><br><br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Kontaktzeit<br/>Contact hours</b><br><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium<br/>Self-learning</b><br><br>51 h | <b>Gruppengröße<br/>Group Size</b><br><br>16 |                         |
| <b>2</b>                        | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen - Learning outcomes/skills</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Students' leadership and collaborative skills improved;</li> <li>Increased consciousness and knowledge of how to create teams that operate successfully;</li> <li>Entrepreneurship skills developed;</li> <li>Communication skills improved;</li> <li>Self- and hetero- evaluation skills strongly developed;</li> <li>Students' awareness and knowledge on sustainability and environmental problems increased;</li> <li>Students' sensitivity to social inclusion and 'design for all' (aged and young, able and disabled people) increased;</li> <li>They will be able to identify, evaluate, and formulate complex problems, with scientific, technical and human components</li> <li>They will become able to establish the bases of practical solution to real problems, at different levels and scales</li> <li>They will know and comprehend the importance of engineering and other professions to reshape the world for human beings.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                          |                                                    |                                              |                         |
| <b>3</b>                        | <b>Inhalte - Contents</b> <p>Global Engineering will establish an inter-, multi-, and trans- disciplinary study and design of engineering technology, entrepreneurship, sustainability, social responsibility and the influence of global society and culture on problem-solving. The course will use explicit technological exercises exploring how different cultures meet the engineering objective (both their paths and final solutions may differ). Topics will include the global scope of engineering; differences in engineering around the world; cultural, environmental, sustainability, and political factors; conducting oneself in a foreign environment; and preparing for an international work/study experience and working on Multidisciplinary authentic projects. Guest speakers and instructors will present lessons learned in real global engineering cases, where both technical and cultural factors are integral. Using these experiences and research with their team, students work on authentic cases by practicing the appropriate application of engineering resources in diverse scenarios. Students are given scoped system outcomes and are expected to use discipline knowledge (to include management, design and computational approaches) to provide a comprehensive solution that includes economic, ethical and social implications. The students from four different institutions (UMBC - US, FEUP - Portugal, H-BRS - Germany, MAUÁ - Brazil) will form multi-cultural teams to design and present their engineering solutions. By working remotely with colleagues at a foreign university, students will gain direct experience in cross-cultural collaboration, including joint research, writing, and giving professional and technical presentations.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Discussion with students about the characteristics of a Global Engineer; reflection on their own strengths, weaknesses, and needs to become future engineers.</li> <li>Review of engineering techniques and challenges.</li> <li>Production and presentation of work projects, as well as peer review of other teams; discussion of effective communication and critique.</li> <li>Presentations by specialists—faculty, researchers, industry professionals—with great experience in practical applications of engineering in a global context.</li> </ul> |                                                          |                                                    |                                              |                         |
| <b>4</b>                        | <b>Lehrform - Teaching methods</b><br><b>Seminar/Praxis-Projekt</b> <p>Collaboration between students, faculty, guest lecturers, the Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, University of Applied Sciences (H-BRS) in Germany, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) in Portugal, Instituto Mauá De Tecnologia (MAUÁ) in Brazil, and the University of Maryland, Baltimore County (UMBC) in the U.S.</p> <p>Common lectures between the four universities using a video conference system (e.g., WebEx, Zoom or others). Cross-cultural team projects, individual assignments, analysis and debate, and presentations by subject matter experts. Student-evaluation of team projects and course evaluation for continuous improvement.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          |                                                    |                                              |                         |
| <b>5</b>                        | <b>Teilnahmevoraussetzungen - Admission requirements</b><br>None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                          |                                                    |                                              |                         |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 6                                                                                                                                                                                                                  | Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung - Examination types                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | Portfolio assessment according to §17g BPO-A 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | Component                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Description                                                                                                                                            | Category (V, T, L)<br>§17g BPO-A 2017 | Points                    |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Individual                                                                                                                                             |                                       | 30 %                      |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Global Perspective Inventory (Pre and Post)                                                                                                            | L                                     | 10                        |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Professional Practice & Professional Profile                                                                                                           | V                                     | 10                        |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Hofstede Case Study                                                                                                                                    | V                                     | 10                        |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Team (Comprehensive Project Three part development)                                                                                                    |                                       | 70 %                      |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Project Deliverable Part I                                                                                                                             | V                                     | 15                        |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Project Deliverable Part II                                                                                                                            | V                                     | 15                        |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Project Deliverable Part III                                                                                                                           | V                                     | 15                        |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Final report and presentation                                                                                                                          | V+L                                   | 25                        |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | NOTE: Individual overall project grades will be weighted by CATME teamwork evaluations (i.e., Your project grade = Team project grade * CATME average) |                                       |                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkte - Course credit requirements                                                                          |                                       |                           |                            |
| In addition to the mandatory participation in all portfolio components, grading is based on the points system:                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
| Percentage                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | UMBC                                                                                                                                                   | FEUP                                  | MAUÁ                      | H-BRS<br>(§ 16 BPO A 2017) |
| ≥ 90                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | A                                                                                                                                                      | 19                                    | tbd                       | bestanden<br>passed        |
| ≥ 80 & < 90                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B                                                                                                                                                      | 17                                    | tbd                       |                            |
| ≥ 70 & < 80                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | C                                                                                                                                                      | 14                                    | tbd                       |                            |
| ≥ 60 & < 70                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | D                                                                                                                                                      | 12                                    | tbd                       |                            |
| < 60                                                                                                                                                                                                               | F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 08                                                                                                                                                     | tbd                                   | nicht betstanden / failed |                            |
| 8                                                                                                                                                                                                                  | Verwendung des Moduls - Use of the module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
| Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Ingenieur-Bachelor im Fachbereich IWK<br>Interdisciplinary elective in the Studium Generale (A7) for all engineering bachelors in the IWK department |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
| 9                                                                                                                                                                                                                  | Stellenwert der Note für die Modulendnote - Final grade weighting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
| none (ungraded module)                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
| 10                                                                                                                                                                                                                 | Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende - Module leader and full-time lecturers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
| Andrea Schwandt                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
| 11                                                                                                                                                                                                                 | Sonstige Informationen - Additional information                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | Language of instruction / working language: English                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | Main Bibliography                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>National Academy of Engineering, Ed., Educating The Engineer of 2020: Adapting Engineering Education to the New Century. Washington, D.C.: National Academies Press, 2005.</li><li>K. Uchino, Entrepreneurship for Engineers. Boca Raton: CRC Press, 2010.</li><li>B. Hazeltine and C. Bull, Eds., Field Guide to Appropriate Technology. Amsterdam; Boston: Academic, 2003.</li><li>M. F. Ashby, Materials and Sustainable Development, 2nd ed. Kidlington, Oxford, United Kingdom; Cambridge, MA, United States: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2022.</li><li>K. St. Amant and M. Flammia, Eds., Teaching and Training for Global Engineering: Perspectives on Culture and Professional Communication Practices. in IEEE PCS professional engineering communication series. Piscataway, NJ: IEEE Press, 2016.</li></ul> |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | Complementary Bibliography                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>P. B. Morice, "Britain and European Engineering Education," European Journal of Engineering Education, vol. 13, no. 1, pp. 71–75, 1988, doi: 10.1080/03043798808939401.</li><li>J. K. Yates, Global Engineering and Construction. Hoboken, N.J.: Wiley, 2007.</li><li>G. Legg, "American Engineers in Japan: Same Profession, Different World," Electronic Design News, 34.22, pp. 59–66, 1989.</li><li>M. E. Mor-Barak, Managing Diversity: Toward a Globally Inclusive Workplace, Fifth Edition. Los Angeles: SAGE Publishing, 2022.</li><li>P. Collier, The Bottom Billion: Why the Poorest Countries Are Failing and What Can Be Done About It. Oxford: Oxford University Press, 2008.</li></ul>                                                                                                                       |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |                                       |                           |                            |

| <b>WF A7 FPGA Vision Open Online Course</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  |                                            |                                                 |                                       |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Kenn-Nr. / ID no.</b><br>WF A7           | <b>Workload</b><br>75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Credits</b><br>2,5 ECTS                       | <b>Semester</b><br>N/A                     | <b>Häufigkeit / Frequency</b><br>jedes Semester | <b>Dauer / Duration</b><br>1 Semester |
| <b>1</b>                                    | <b>Lehrveranstaltung / Lectures</b><br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Kontaktzeit Contact hours</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium Self-learning</b><br>51 h | <b>Gruppengröße Group Size</b><br>16            |                                       |
| <b>2</b>                                    | <b>Lernergebnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenarbeit und Anwendung von Problemlösungsstrategien in einem internationalen Team</li> <li>• Kennenlernen, Verstehen und Anwenden von Echtzeit-Algorithmen zu aktuellen Themengebieten</li> <li>• Austausch, Kommunikation und Präsentation von Ergebnissen auf English</li> </ul>                                    |                                                  |                                            |                                                 |                                       |
| <b>3</b>                                    | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lane Detection</li> <li>• Circuit Design</li> <li>• VHDL Simulation</li> <li>• FPGA Remote Lab</li> <li>• Timing Verification</li> <li>• Static Power Consumption</li> <li>• Influence of CMOS Technology on Power Consumption</li> <li>• Low Power Design</li> <li>• FIR Filter</li> <li>• Machine Learning with FPGAs</li> </ul> |                                                  |                                            |                                                 |                                       |
| <b>4</b>                                    | <b>Lehrform</b><br>Seminar (Open Online Course)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  |                                            |                                                 |                                       |
| <b>5</b>                                    | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>formal: keine, Anmeldung und Informatin bei Andrea Schwandt <a href="mailto:andrea.schwandt@h-brs.de">andrea.schwandt@h-brs.de</a><br>inhaltlich: Grundkenntnisse in VHDL und Digitaltechnik sind wünschenswert<br>Englischkenntnisse                                                                                                                   |                                                  |                                            |                                                 |                                       |
| <b>6</b>                                    | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Leistungsnachweis in Form von Reports und Peer-Reviews                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  |                                            |                                                 |                                       |
| <b>7</b>                                    | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkte</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  |                                            |                                                 |                                       |
| <b>8</b>                                    | <b>Verwendung des Moduls - Use of the module</b><br>Interdisziplinäres Wahlfach im Studium Generale (A7) für alle Ingenieur-Bachelor im Fachbereich IWK                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |                                            |                                                 |                                       |
| <b>9</b>                                    | <b>Stellenwert der Note für die Modulendnote</b><br>none (ungraded module)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  |                                            |                                                 |                                       |
| <b>10</b>                                   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Andrea Schwandt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                            |                                                 |                                       |
| <b>11</b>                                   | <b>Sonstige Informationen</b><br>Course language: English                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |                                            |                                                 |                                       |



| WF A7 Joint international interdisciplinary lecture series |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                    |                              |                |                                |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| Kenn-Nr.                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Workload | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit     | Dauer                          |
| WF A7                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 75       | 2,5                                |                              | Jedes Semester | 1 Semester                     |
| 1                                                          | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 36 h | <b>Selbststudium</b><br>39 h |                | <b>Gruppengröße</b><br>Max. 20 |
| 2                                                          | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Students are able to cooperate and communicate in an interdisciplinary, international context. They can reflect on intercultural differences and different needs. The course is in cooperation with Shenzhen Technology University (SZTU) in China.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                    |                              |                |                                |
| 3                                                          | <b>Inhalte</b><br>The interdisciplinary virtual lecture series “Sustainability and innovation in a connected world ” plays a crucial role in the development of a strategic partnership between H-BRS and SZTU utilizing digital tools. Chinese students and academics are part of the global scientific community. The exchange with them is enriching on an academic and intercultural level, and significant progress towards solving global challenges cannot be made without their contribution. Through this joint online lecture series, the know-how transfer which was historically directed towards China is now practically performed for a know-how exchange in both directions.<br><br>This virtual course is closely linked to the Digital International Studium Generale (DISG) of the H-BRS, which through its transdisciplinary character is broadly based and thus is offered to as many students as possible. The focus is on action-oriented methods where ‘What is learned is applied directly’. The students will be in intercultural and interdisciplinary groups on smaller projects (such as the creation of joint posters) using various learning apps together virtually. Both digital skills and the intercultural competencies are therefore further developed. Moreover, teachers who develop international skills also incorporate these into the conception of their courses and thus convey them to their students (multiplier effect).<br><br>A total of 10 lectures of 90 minutes each will be held online for students from all study programs of H-BRS as well the partner university SZTU. There are 5 lectures held by professors/lecturers from H-BRS and 5 lectures held by professors/lecturers from SZTU. The lectures will be held from a choice of following topics for winter semester 2021/2022: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sustainability in consumer research</li><li>• Wearables and their social implications for the future state of health</li><li>• Sustainable Labour Migration</li><li>• Marketing strategies for innovations in the ICT market</li><li>• Sustainability and Food System change or • Sustainable and resilient urban food systems</li><li>• Molecular Anthropology</li><li>• Circular economy</li><li>• Hydrogen Technology</li><li>• On demand ride service platforms</li><li>• Innovation with Quantum Mechanics</li><li>• New Materials</li></ul> |          |                                    |                              |                |                                |
| 4                                                          | <b>Lehrformen</b><br>Online-Seminar mit Gastvorträgen und erarbeiteten eigenen Vorträgen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                    |                              |                |                                |
| 5                                                          | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>The registration of the course for FB03 students is via joining on LEA course directly<br><a href="https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/ilias.php?ref_id=1103543&amp;cmdClass=ilcoursemembershipgui&amp;cmdNode=v5:kf:85&amp;baseClass=ilrepositor ygui">https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/ilias.php?ref_id=1103543&amp;cmdClass=ilcoursemembershipgui&amp;cmdNode=v5:kf:85&amp;baseClass=ilrepositor ygui</a><br>Please also contact the course coordinator Dr. Zhanlu Ma-Högemeyer ( <a href="mailto:Zhanlu.ma-hoegemeier@h-brs.de">Zhanlu.ma-hoegemeier@h-brs.de</a> )<br>Information available as well on <a href="https://www.h-brs.de/en/studium-generale">https://www.h-brs.de/en/studium-generale</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                    |                              |                |                                |
| 6                                                          | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br>Leistungsnachweis in Form einer Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                    |                              |                |                                |
| 7                                                          | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen des Leistungsnachweises; ECTS is only awarded with the registration by students on SIS system for exam (although there is no written exam at the end of semester).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                    |                              |                |                                |

|           |                                                                                                                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7 Studium Generale                                                                |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Interdisziplinäres Wahlfach für alle IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale                |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Keiner (unbenotetes Modul)                                                                 |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Jürgen Bode (Modulbeauftragter), Zhanlu Högemeier (International Office) |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b>                                                                                                             |

| WF A7 Green Campus: Gemeinsam für eine nachhaltige, klimaresiliente und lebenswerte Hochschule - Ein Podcast für die H-BRS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                  |                              |                |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------|----------------|---------------------------|
| Kenn-Nr.                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Workload | Credits                          | Semester                     | Häufigkeit     | Dauer                     |
| WF A7                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 75 h     | 2,5                              |                              | Jedes Semester | 1 Semester                |
| 1                                                                                                                          | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 | <b>Selbststudium</b><br>51 h |                | <b>Gruppengröße</b><br>10 |
| 2                                                                                                                          | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage:<br><br>1. Angemessene, relevante Informationsquellen zu verstehen, zu nutzen, zu präsentieren und sie kritisch zu analysieren und in eine Podcast-Folge zu integrieren.<br><br>2. Den Nachhaltigkeitsstatus des H-BRS Campus durch die Integration verschiedener Perspektiven (einschließlich ihrer eigenen) zu verstehen, um eine nachhaltigere Hochschule zu gestalten.<br><br>3. Gemeinsam innovative Lösungen für die Gestaltung eines nachhaltigen Campus zu entwickeln, die auf den Informationen aus der Recherche, den Vorträgen und Interviews basieren. |          |                                  |                              |                |                           |
| 3                                                                                                                          | <b>Inhalte</b><br><br>In diesem interdisziplinären Seminar entwickeln die Studierenden Ideen zur nachhaltigen Gestaltung des H-BRS Campus. Während des Blockseminars beteiligen sich die Studierenden aktiv und reflektieren kritisch Maßnahmen, um den H-BRS Campus nachhaltiger zu gestalten. Durch Recherchen und Interviews bereiten die Studierenden eine Podcast-Folge zu einem bestimmten Nachhaltigkeitsthema vor.                                                                                                                                                                                                                                      |          |                                  |                              |                |                           |
| 4                                                                                                                          | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                                  |                              |                |                           |
| 5                                                                                                                          | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal: Anmeldung über LEA<br><br><a href="https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/goto.php?target=crs_1609584&amp;client_id=db_040811">https://lea.hochschule-bonn-rhein-sieg.de/goto.php?target=crs_1609584&amp;client_id=db_040811</a><br><br>Inhaltlich:<br><br>Interesse an Fragen der Klimaanpassung und Nachhaltigkeit sowie an innovativen Kommunikationsmethoden                                                                                                                                                                                                                                              |          |                                  |                              |                |                           |
| 6                                                                                                                          | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung</b><br><br>Leistungsnachweis in Form der Erstellung eines Podcastbeitrags                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                  |                              |                |                           |
| 7                                                                                                                          | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Regelmäßige Teilnahme an den Treffen<br><br>Bestehen des Leistungsnachweises<br><br>Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im Modul A7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                  |                              |                |                           |
| 8                                                                                                                          | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Interdisziplinäres Wahlfach für alle Bachelorstudiengänge im Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Kommunikation im Modul A7 Studium Generale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                  |                              |                |                           |
| 9                                                                                                                          | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br><br>Keiner, unbenotetes Modul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                  |                              |                |                           |
| 10                                                                                                                         | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Prof. Dr. Wiltrud Terlau, Silvia Berenice Fischer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                  |                              |                |                           |
| 11                                                                                                                         | <b>Sonstige Informationen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                  |                              |                |                           |

| WF A7 EAGLE – Perspectives: Experience International Exchange First-Hand |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                              |                                |            |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                                                                 | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WF A7                                                                    | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2,5 CP                             |                              | SoSe                           | 1 Semester |
| 1                                                                        | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Seminar/Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>max. 12 |            |
| 2                                                                        | <b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b><br><br>Do you want to develop intercultural competence not just in theory but through real-life experience? Then the EAGLE programme (Experiential Authentic Global Learning Environment) is just right for you!<br><br>Over the course of two weekends (Fri/Sat), you will have the opportunity to participate in a hybrid seminar with students from MTSU (USA). Together, you will explore how intercultural collaboration truly works—through various experiments, discussions on topics from research, academia, and the professional world, and your own international project!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                              |                                |            |
| 3                                                                        | <b>Inhalte</b><br><br><b>What to expect:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Experiments that create eye-opening intercultural moments</li><li>Working in an international team with US students</li><li>New perspectives on global issues</li><li>A final project presentation and a casual get-together with MTSU students at H-BRS in December!</li><li>Opportunities for joint excursions</li></ul> Sign up now on LEA (Limited number of participants)<br><br><b>Your opportunity:</b><br>Also, take part in joint excursions with our guest students on a weekend in December and actively help shape part of the programme: As part of EAGLE Perspectives PLUS, you'll not only have a say but can also directly contribute your ideas: What are our guests interested in locally? What do you want to experience together? Whether cultural highlights, local attractions, student life, or just great conversations – you'll plan, organize, and enjoy a December weekend together. Within EAGLE-Perspectives PLUS you can earn another additional 3 ECTS. Be sure to sign up for EAGLE plus in addition. |                                    |                              |                                |            |
| 4                                                                        | <b>Lehrformen</b><br>Seminar/Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |                              |                                |            |
| 5                                                                        | <b>Teilnahmevoraussetzungen:</b><br>Anmeldung über LEA direkt beim ZIEL: <a href="#">LEA</a><br><br><b>Requirements:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Active and engaged participation in the block seminar and project work</li><li>Project presentation in an international team</li><li>Language skills: English B2</li></ul> Registration: via LEA (EAGLE-Perspectives) and LEA (EAGLE-Perspectives PLUS)<br>Any questions or support needed? Please contact <a href="mailto:esther.smialowski@h-brs.de">esther.smialowski@h-brs.de</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                              |                                |            |
| 6                                                                        | <b>Prüfungsformen:</b><br><br>Leistungsnachweis in Form einer Projektpräsentation mit Reflexion der internationalen Teamarbeit (begleitendes Portfolio). Erwartet wird: <ul style="list-style-type: none"><li>Active and engaged participation in the block seminar and project work</li><li>Project presentation in an international team</li><li>Language skills: English B2</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                              |                                |            |
| 7                                                                        | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                              |                                |            |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Bestehen des Leistungsnachweises;<br>Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im jeweiligen Wahlfach-Modul<br>ECTS Credits 2,5, zusammen mit EAGLE-PLUS 5 CP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlfach für <u>alle</u> IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Keiner, unbenotetes Modul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Die Veranstaltung wird vom Zentrum für Innovation und Entwicklung in der Lehre (ZIEL) der H-BRS angeboten.<br>Ansprechpartnerin: Esther Smialowski ( <a href="mailto:esther.smialowski@h-brs.de">esther.smialowski@h-brs.de</a> ), Modulbeauftragte                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Dates:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• October 17 16:00 – 19:00 (In-person with virtual connection to the partner university)</li> <li>• October 18 14:00 – 18:30 (Hybrid)</li> <li>• October 24 16:00 – 19:00 (Hybrid)</li> <li>• October 25 14:00 – 18:30 (In-person with virtual connection to the partner university)</li> <li>• October 31 16.00 – 18.30 (Project Meeting)</li> </ul> <b>Getting together with American and German students at H-BRS:</b><br>Project Presentation at H-BRS: 05.12, 9.00 – 13.00 |

| WF A7 EAGLE – Perspectives PLUS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |                              |                                |            |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------|
| Kenn-Nr.                        | Workload                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Credits                            | Semester                     | Häufigkeit                     | Dauer      |
| WF A7                           | 75 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2,5 CP                             |                              | SoSe                           | 1 Semester |
| 1                               | <b>Lehrveranstaltung:</b><br>Seminar/Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 24 h | <b>Selbststudium</b><br>51 h | <b>Gruppengröße</b><br>max. 12 |            |
| 2                               | <b>Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen</b><br><br>Would you like to experience intercultural exchange and an exciting weekend first-hand? Then join us for excursions with our guest students from the USA – and help shape the programme!<br><br>As part of EAGLE Perspectives PLUS, you'll not only have a say but can also directly contribute your ideas: What are our guests interested in locally? What do you want to experience together? Whether cultural highlights, local attractions, student life, or just great conversations – you'll plan, organize, and enjoy a December weekend together.<br><br>Participation in EAGLE Perspectives is a prerequisite.<br><br>You can earn 3 ECTS credits for participating in EAGLE-Perspectives and an additional 3 ECTS for EAGLE-Perspectives PLUS. Separate registration is required for both seminars.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                              |                                |            |
| 3                               | <b>Inhalte</b><br><br>Would you like to experience intercultural exchange and an exciting weekend first-hand? Then join us for excursions with our guest students from the USA – and help shape the programme!<br><br>As part of EAGLE Perspectives PLUS, you'll not only have a say but can also directly contribute your ideas: What are our guests interested in locally? What do you want to experience together? Whether cultural highlights, local attractions, student life, or just great conversations – you'll plan, organize, and enjoy a December weekend together.<br><br>Participation in EAGLE Perspectives is a prerequisite.<br><br>You can earn 3 ECTS credits for participating in EAGLE-Perspectives and an additional 3 ECTS for EAGLE-Perspectives PLUS. Separate registration is required for both seminars.<br><br><b>Your opportunity:</b><br>Also, take part in joint excursions with our guest students on a weekend in December and actively help shape part of the programme: As part of EAGLE Perspectives PLUS, you'll not only have a say but can also directly contribute your ideas: What are our guests interested in locally? What do you want to experience together? Whether cultural highlights, local attractions, student life, or just great conversations – you'll plan, organize, and enjoy a December weekend together. Within EAGLE-Perspectives PLUS you can earn another additional 3 ECTS. Be sure to sign up for EAGLE plus in addition. |                                    |                              |                                |            |
| 4                               | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminar/Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |                              |                                |            |
| 5                               | <b>Teilnahmevoraussetzungen:</b><br><br>Anmeldung über LEA direkt beim ZIEL: <a href="#">LEA</a><br><br>Participation in EAGLE Perspectives is a prerequisite.<br><br>You can earn 3 ECTS credits for participating in EAGLE-Perspectives and an additional 3 ECTS for EAGLE-Perspectives PLUS. Separate registration is required for both seminars.<br><br><b>Registration:</b> via LEA (EAGLE-Perspectives) and LEA (EAGLE-Perspectives PLUS)<br>Any questions or support needed? Please contact <a href="mailto:esther.smialowski@h-brs.de">esther.smialowski@h-brs.de</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                              |                                |            |
| 6                               | <b>Prüfungsformen:</b><br><br>Leistungsnachweis in Form einer Projektarbeit: <ul style="list-style-type: none"><li>• Active and committed participation in EAGLE Perspectives and EAGLE Perspectives PLUS</li><li>• Co-organization, planning, and execution of the excursions</li><li>• Language skills: English B2</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |                              |                                |            |
| 7                               | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                              |                                |            |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Bestehen des Leistungsnachweises;<br>Vergabe von Kreditpunkten über die Anrechnung im jeweiligen Wahlfach-Modul<br>ECTS Credits 2,5, zusammen mit EAGLE-Perspectives 5 CP                                                                                                                                  |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlfach für <u>alle</u> IWK-Bachelorstudiengänge im Modul A7 Studium Generale                                                                                                                                                                                             |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Keiner, unbenotetes Modul                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Die Veranstaltung wird vom Zentrum für Innovation und Entwicklung in der Lehre (ZIEL) der H-BRS angeboten.<br>Ansprechpartnerin: Esther Smialowski ( <a href="mailto:esther.smialowski@h-brs.de">esther.smialowski@h-brs.de</a> ), Modulbeauftragte |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Dates:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>December 5–7, 2025      Getting Together of US and German students</li> <li>January 16, 2026      4:00 PM – 7:00 PM EAGLE Wrap-Up (Online)</li> </ul>                                                                |

**Anhang 3: Zusatzqualifikation zum Lehramtsmaster für Berufskollegs an der Uni Siegen**

[www.berufsschullehrer-werden.info](http://www.berufsschullehrer-werden.info)

Aufgrund des Lehrermangels an Berufskollegs und insbesondere als weitere Qualifizierungsperspektive für die Studierenden hat die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg gemeinsam mit der Universität Siegen ein Modell des Durchstiegs von den ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiengängen Maschinenbau und Elektrotechnik im Fachbereich IWK in das Master-Studium „Lehramt Berufskolleg“ an der Universität Siegen entwickelt. Mit dieser neuen Zusatzqualifikation wird den Studierenden im Bachelor of Engineering im Fachbereich IWK die Möglichkeit geboten, Berufsschullehrer zu werden.

Das Projekt AGORA ([www.berufsschullehrer-werden.info](http://www.berufsschullehrer-werden.info)) wird über entsprechende Lehrveranstaltungen an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg im Wahlpflichtbereich und weiteren Lehrveranstaltungen angeboten. An der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg bietet Frank Dieball (Wissenschaftlicher Mitarbeiter) die diesbezüglichen Lehrveranstaltungen an und berät und begleitet interessierte Studierende während des Studiums an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg.

**Kontakt:**

Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Universität Siegen

Nadine Marth

Nadja Markof

Raum B 295  
Tel. 0 22 41 / 865 – 96 02  
[nadine.marth@h-brs.de](mailto:nadine.marth@h-brs.de)

Coordinator AGORA  
Chair for Technical Vocational Didactics  
Prof. Dr. Ralph Dreher  
Department: Electrical Engineering – Computer Science  
Faculty IV: Science and Technology University of Siegen  
Breite Strasse 11  
57076 Siegen  
Phone: +49-271-740-2089  
Fax: +49-271-740-3607  
[markof.tvd@uni-siegen.de](mailto:markof.tvd@uni-siegen.de)  
[www.berufsschullehrer-werden.info](http://www.berufsschullehrer-werden.info)



| <b>Fachdidaktik „Technik“ im Bachelor-Studium Maschinenbau und Elektrotechnik</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                                                                            |                                                                           |                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Kenn-Nr. für Lehramt BK</b><br>BFD                                             | <b>Workload</b><br>390 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Credits</b><br>insgesamt 13 CP | <b>Gruppengröße</b><br>20                                                                                  | <b>Häufigkeit</b><br>SoSe + WS                                            | <b>Dauer</b><br>2 Semester                              |
| <b>1</b>                                                                          | <b>Lehrveranstaltung:</b><br><u>Modulelement 1 Fachdidaktik I: Grdl. berufliche Didaktik</u><br>FDBK-A: Genese der beruflichen Fachdidaktik (Seminar)<br>FDBK-B: Einführung in die Lernfelddidaktik (Seminar)<br><u>Modulelement 2 Fachdidaktik II: Berufsdidaktische Entscheidungsfelder</u><br>FDBK-C1: Spezielle Methoden im berufsbildenden Unterricht<br>FDBK-C2: Multimediale Lernarrangements in der beruflichen Bildung<br>FDBK-D: Leistungsmessung und pädagogische Diagnostik<br>FDBK-MAP: Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>2 SWS / 30 h<br>2 SWS / 30 h<br><br>2 SWS / 30 h<br>2 SWS / 30 h<br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br><br>30 h<br>60 h<br><br>30 h<br>30 h<br>30h / 60h | <b>Semester</b><br><br>SoSe<br><br><br>WS<br>WS<br>SoSe |
| <b>2</b>                                                                          | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><u>Modulelement 1 Fachdidaktik I: Grdl. berufliche Didaktik (Veranstaltungen FDBK-A und FDBK-B)</u><br>Die Studierenden erlangen im Modulelement die Kompetenz zur grundsätzlichen Planung und gegenseitigen Reflexion einer berufsbildenden Unterrichtseinheit (Lernsituation) nach dem Lernfeldkonzept. Sie nutzen hierzu Konzepte, wie sie die allgemeinen Didaktiken mit ihren verschiedenen Determinanten (Inhaltsorientierung, Adressatenorientierung, Richtzielorientierung, methodisch/mediale Möglichkeiten) vorgeben und reflektieren diese vor dem Hintergrund des Kompetenzbegriffs in der beruflichen Bildung, den sie hierzu angeleitet wissenschaftlich fundiert aufarbeiten.<br><u>Modulelement 2 Fachdidaktik II: Berufsdidaktische Entscheidungsfelder (Veranstaltungen FDBK- C1, FDBK-C2 und FDBK-D)</u><br>Die Studierenden nehmen hier die vollständige berufliche Handlung als Strukturkonzept von beruflichen Bildungsprozessen und führen hierzu begründbare Detailplanungen aus den Bereichen <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Methodenlehre (insbes. Methoden zum Informieren, Planen und Reflektieren),</li> <li>- des Medieneinsatzes (insbes. für die Phasen des Informierens und Durchführens mittels multimedialer und/oder simulativ arbeitenden Medien) sowie</li> <li>- der Leistungsmessung bzw. Kompetenzfeststellung (insbes. für die Phase des Kontrollierens und Reflektierens)</li> </ul> vor. Die dargelegten Detailplanungen werden hinsichtlich Angemessenheit und Umsetzbarkeit unter Zuhilfenahme der Forschungsstände aus der Lehr-/Lern- und Entwicklungspsychologie reflektiert und als finale Konzeptelemente für den realen Unterrichtseinsatz ausgestaltet. |                                   |                                                                                                            |                                                                           |                                                         |
| <b>3</b>                                                                          | <b>Inhalte</b><br><u>Modulelement 1 Fachdidaktik I: Grdl. berufliche Didaktik (Veranstaltungen FDBK-A und FDBK-B)</u><br>FDBK-A: Genese der beruflichen Fachdidaktik<br>Darstellung der Verbindungen zwischen allgemein didaktischen Ansätzen und deren Auswirkung auf die berufsbildende Unterrichtsgestaltung<br>FDBK-B: Einführung in die Lernfelddidaktik (Seminar)<br>Erkennen des Lernfeldansatzes als Konzept zur Kompetenzförderung unter Nutzung allgemeiner didaktischer Theorien aus Veranstaltung a. (FKBK-A), z.B. Klafki zum Bildungsziel, Heimann/Otto/Schulz zur Lehrer- und Lernerrolle, Kösel zur Subjektivität unterrichtlicher Prozesse und Ergebnisse.<br>Planung einer eigenen Lernfeldumsetzung auf der Ebene der Beschreibung einer vollständigen Lernsituation.<br><u>Modulelement 2 Fachdidaktik II: Berufsdidaktische Entscheidungsfelder (Veranstaltungen FDBK- C1, FDBK-C2 und FDBK-D)</u><br>FDBK-C1: Spezielle Methoden im berufsbildenden Unterricht<br>Vergleichendes Beurteilen von Unterrichtsmethoden speziell für die Bereiche des Informierens, Planens und Reflektierens im Zuge eines ganzheitlichen Handlungslernens anhand von unterrichtsmethodischen Entscheidungsrastern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                            |                                                                           |                                                         |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <p>FDBK-C2: Multimediale Lernarrangements in der beruflichen Bildung</p> <p>Einsatzes von PC- oder webbasierten Multimediaanwendungen speziell für die Bereiche des Informierens (inkl. der Forennutzung bzw. der Nutzung sozialer Netzwerke), des Planes (unter Nutzung entsprechender Projektmanagement-Tools) und Durchführens (unter Nutzung von Simulationssystemen) im Zuge ganzheitlichen Handlungslernens.</p> <p>FDBK-D: Leistungsmessung und pädagogische Diagnostik</p> <p>Nutzung der grundsätzlichen Verfahren der schulischen Leistungsmessung, speziell die Entwicklung von Kontrollschemata für die Phase des Kontrollierens im Zuge eines ganzheitlichen Handlungslernens; Erweiterung der Verfahren um eine begründete inter- oder intrasubjektive Leistungsmessung auf Basis der Ergebnisse von pädagogischer Diagnostik.</p>                                                                                     |
| <b>4</b>  | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung, Übungen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>5</b>  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>6</b>  | <p><b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b></p> <p>Benotete Studienleistungen in Form jeweils einer wissenschaftlichen Ausarbeitung zu den Veranstaltungen FDBK-A, FDBK-B, FDBK-C1, FDBK-C2 und FDBK-D.</p> <p>Den Umfang der zu erbringenden Studienleistungen regelt § 8 Abs. 7 der Prüfungsordnung für das Bachelorstudium im Lehramt der Universität Siegen.</p> <p>Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung (30 min)</p> <p>Vor Ablegen der Modulabschlusselemente empfiehlt sich die erfolgreiche Erbringung der Studienleistungen der Modulelemente 1 und 2.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>7</b>  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulabschlussprüfung und erfolgreich erbrachte Studienleistungen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>8</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Zusatzqualifikation: Optionales Zusatzfach in dem Bachelor-Studiengang Maschinenbau an der H-BRS für den Zugang zum Lehramts-Master für Berufsschulen.</p> <p>Äquivalente Anerkennung an der Uni Siegen zum dortigen Lehramtsstudium (Bachelor) für Berufskollegs in Maschinenbau.</p> <p>Die Veranstaltung FDBK-B Einführung in die Lernfelddidaktik bietet direkte Anknüpfungspunkte zum Berufsfeldpraktikum der Fachrichtungen Elektrotechnik und Technische Informatik.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>9</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Anteilig nach Leistungspunkten gemäß Rahmenprüfungsordnung der Universität Siegen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>10</b> | <p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Ralph Dreher; Frank Dieball</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>11</b> | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Die Veranstaltungen FDBK-A, C1, C2 sowie D finden an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg und die Veranstaltung FDBK-B an der Universität Siegen statt.</p> <p>Ansprechpartner für inhaltliche Veranstaltungsdetails an der H-BRS:</p> <p>Nadine Marth (<a href="mailto:nadine.marth@h-brs.de">nadine.marth@h-brs.de</a>)</p> <p>Ansprechpartnerinnen für Organisation und Anerkennung an der H-BRS und Universität Siegen:</p> <p>Frau Kerstin Dimter<br/><a href="mailto:kerstin.dimter@h-brs.de">kerstin.dimter@h-brs.de</a></p> <p>Frau Nadja Markof<br/>Kordinatorin Projekt AGORA an der Universität Siegen<br/>Breite Strasse 11<br/>57076 Siegen<br/>Telefon: +49-271-740-2089<br/><a href="mailto:markof.tvd@uni-siegen.de">markof.tvd@uni-siegen.de</a></p> <p>Weitere Informationen unter: <a href="http://www.berufsschullehrer-werden.info">www.berufsschullehrer-werden.info</a></p> |

| <b>Bildungswissenschaften – B1 Pädagogische Arbeitsfelder/Einführungsmodul</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                    |                      |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Kenn-Nr.</b>                                                                | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Credits</b> | <b>Semester</b>    | <b>Häufigkeit</b>    | <b>Dauer</b>        |
| B1                                                                             | 270 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9 CP           |                    | jährlich             | 1 Semester          |
| <b>1</b>                                                                       | <b>Lehrveranstaltung:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                | <b>Kontaktzeit</b> | <b>Selbststudium</b> | <b>Gruppengröße</b> |
|                                                                                | 1. Einführung in die Erziehungswissenschaft (2CP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                | 2 SWS / 30 h       | 30 h                 |                     |
|                                                                                | 2. Orientierungspraktikum einschl. Begleitseminar (5 CP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                | 2 SWS / 30 h       | 120 h                |                     |
|                                                                                | 3. Prüfungsleistung:<br>Benoteter Bericht zum Orientierungspraktikum (2 CP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                    | 60 h                 |                     |
| <b>2</b>                                                                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- reflektieren das Verhältnis der Disziplin Erziehungswissenschaft zu ihren Teildisziplinen, Paradigmen der erziehungswissenschaftlichen Teildisziplinen, ihre Strukturen und Entwicklungen,</li> <li>- erkennen die Perspektivität wissenschaftlicher Erkenntnisse und Fragestellungen,</li> <li>- differenzieren lebensweltliche pädagogische Vorstellungen und erziehungswissenschaftliche</li> <li>- speziell berufs- und wirtschaftspädagogische - Denkweisen und Wissensformen,</li> <li>- wissen um die Differenz zwischen Disziplin und Profession(en),</li> <li>- verfügen über ein grundlegendes Verständnis von formalen, nonformalen und informellen Lehr-/Lernprozessen in verschiedenen schulischen und außerschulischen pädagogischen Arbeitsfeldern und rezipieren diesbezügliche theoretische Diskurse und empirische Ergebnisse,</li> <li>- verfügen über Techniken und Haltungen des wissenschaftlichen Arbeitens,</li> <li>- reflektieren typische Anforderungen des beruflichen Alltags von Lehrpersonen unter Rückbezug auf erziehungswissenschaftliche Grundannahmen und machen sich eigenes Vorwissen und eigene Überzeugungen bzw. Werthaltungen bewusst,</li> <li>- korrelieren erziehungs-/ berufs- und wirtschaftspädagogische Theorieansätze und konkrete pädagogische Handlungssituationen,</li> <li>- verfügen über eine Vorstellung von der institutionen- wie professionsbezogenen Differenziertheit des schulischen und außerschulischen Handlungsfelds,</li> <li>- reflektieren ihre Berufswahlentscheidung über systematisch geplante und angeleitete Beobachtungen, Interviews und Gespräche im Berufsfeld,</li> <li>- gestalten Lernprozesse im jeweiligen schulischen oder außerschulischen Arbeitsfeld,</li> <li>- reflektieren Belastungsfaktoren im Handlungsfeld.</li> <li>- sind in der Lage rollentheoretische Wissensbestände auf das Arbeitsfeld anzuwenden.</li> </ul> |                |                    |                      |                     |
| <b>3</b>                                                                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erziehungswiss. Theorien der Erziehung, Bildung und Sozialisation, auch historisch und vergleichend</li> <li>- Theorien, Funktionen und Entwicklung von Bildungs- und Erziehungseinrichtungen sowie von Kindheit, Jugend und Erwachsenenalter</li> <li>- Bildungsorte und -räume: Familien, Erziehungshilfen, Medien, Kindergärten, Peer Groups, Vereine/Verbände, Schulen, Offene Jugendeinrichtungen, Berufsausbildung/Sekundarstufe II</li> <li>- Techniken und Haltungen wissenschaftlichen Arbeitens (Recherchieren, Zitieren, Referieren, wiss. Schreiben, Forschungsethik)</li> <li>- kriteriengestützte Beobachtungen und Befragungen schulischer Akteure</li> <li>- Dokumentation, Analyse und Bewertung unterrichtlicher und außerunterrichtlicher Lehr-/Lernprozesse</li> <li>- Selbsterkundungen (z.B. über Fragebögen, Interviews, Schülerfeedback).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                    |                      |                     |
| <b>4</b>                                                                       | <b>Lehrformen</b><br>Seminare, Vorlesungen, Praktika. Innerhalb dieser Lehr-/Lernformen kommen z.B. Lektüren, Diskussionen, Erkundungs- und Forschungsaufträge, Recherchen, Vorträge und Problemorientiertes Lernen (POL) zum Einsatz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                    |                      |                     |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsform gemäß Prüfungsordnung:</b><br>Benoteter Bericht zum Orientierungspraktikum mit Reflexion des Einführungsmoduls.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Erbrachte Studienleistungen und erfolgreich erbrachte Prüfungsleistung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Zusatzqualifikation: Optionales Zusatzfach in den Bachelor-Studiengängen Elektrotechnik und Maschinenbau an der H-BRS für den Zugang zum Lehramts-Master für Berufsschulen.<br>Äquivalente Anerkennung an der Uni Siegen zum dortigen Lehramtsstudium (Bachelor) für Berufskollegs in Elektrotechnik und Maschinenbau.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Anteilig nach Leistungspunkten der benoteten Modul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Eckart Diezemann (Universität Siegen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br>Die Veranstaltungen finden tlw. an der Universität Siegen statt.<br>Ansprechpartner für inhaltliche Veranstaltungsdetails:<br>Prof. Dr. Eckart Diezemann<br><a href="mailto:eckart.diezemann@uni.siegen.de">eckart.diezemann@uni.siegen.de</a><br><br>Ansprechpartnerinnen für Organisation und Anerkennung an der H-BRS und Universität Siegen:<br>Frau Kerstin Dimter<br><a href="mailto:kerstin.dimter@h-brs.de">kerstin.dimter@h-brs.de</a><br><br>Frau Nadja Markof<br>Coordinator AGORA<br>Chair for Technical Vocational Didactics<br>Prof. Dr. Ralph Dreher<br>Department: Electrical Engineering - Computer Science<br>Faculty IV: Science and Technology University of Siegen<br>Breite Strasse 11<br>57076 Siegen<br>Phone: +49-271-740-2089<br>Fax: +49-271-740-3607<br><a href="mailto:markof.tvd@uni-siegen.de">markof.tvd@uni-siegen.de</a><br><a href="http://www.berufsschullehrer-werden.info">www.berufsschullehrer-werden.info</a> |