

# Modulhandbuch

»Systems Engineering«

Bachelor

SPO 2019 2. Überarbeitung



**Entwurf - Voraussichtlicher Veröffentlichungstermin: Oktober 2024**

Die Modulbeschreibungen dienen der inhaltlichen Orientierung in Ihrem Studium.

Rechtlich verbindlich ist nur die jeweils geltende Studien- und Prüfungsordnung.

# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                            |            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1</b> | <b>Systems Engineering Bachelor - 1. Semester</b>                          | <b>4</b>   |
| 1.1      | Ingenieursmathematik 1                                                     | 4          |
| 1.2      | Physikalische Grundlagen                                                   | 8          |
| 1.3      | Informatik 1                                                               | 10         |
| 1.4      | Projekt 1.1 - 1.3                                                          | 14         |
| <b>2</b> | <b>Systems Engineering Bachelor - 2. Semester</b>                          | <b>16</b>  |
| 2.1      | Ingenieursmathematik 2                                                     | 16         |
| 2.2      | Elektrotechnik und Elektronik 1                                            | 18         |
| 2.3      | Informatik 2                                                               | 22         |
| 2.4      | Projekt 2.1 - 2.3                                                          | 26         |
| <b>3</b> | <b>Systems Engineering Bachelor - 3. Semester</b>                          | <b>28</b>  |
| 3.1      | Technische Mechanik                                                        | 28         |
| 3.2      | Werkstoffe                                                                 | 30         |
| 3.3      | Konstruktion                                                               | 34         |
| 3.4      | Projekt 3.1 - 3.3                                                          | 38         |
| <b>4</b> | <b>Systems Engineering Bachelor - 4. Semester</b>                          | <b>40</b>  |
| 4.1      | Informatik 3                                                               | 40         |
| 4.2      | Elektrotechnik und Elektronik 2                                            | 42         |
| 4.3      | Messtechnik                                                                | 46         |
| 4.4      | Projekt 4.1 - 4.3                                                          | 48         |
| <b>5</b> | <b>Systems Engineering Bachelor - 5. oder 7. Semester (Wintersemester)</b> | <b>50</b>  |
| 5.1      | Grundlagen industrielle Datensysteme I.2                                   | 50         |
| 5.2      | Mess- und Regelungssysteme E.2                                             | 62         |
| 5.3      | Projektmanagement W.2                                                      | 76         |
| <b>6</b> | <b>Systems Engineering Bachelor - 6. oder 8. Semester (Sommersemester)</b> | <b>90</b>  |
| 6.1      | Automatisierungssysteme E.1                                                | 90         |
| 6.2      | Angewandte industrielle Datensysteme I.1                                   | 104        |
| 6.3      | Digital Supply Chain Managment W.1                                         | 114        |
| <b>7</b> | <b>Systems Engineering Bachelor - 9. Semester</b>                          | <b>130</b> |
| 7.1      | Praxissemester 1                                                           | 130        |
| 7.2      | Praxisbegleitendes Modul 1                                                 | 132        |
| <b>8</b> | <b>Systems Engineering Bachelor - 10. Semester</b>                         | <b>134</b> |
| 8.1      | Praxissemester 2                                                           | 134        |
| 8.2      | Praxisbegleitendes Modul 2                                                 | 136        |

|          |                                                    |            |
|----------|----------------------------------------------------|------------|
| <b>9</b> | <b>Systems Engineering Bachelor - 11. Semester</b> | <b>138</b> |
| 9.1      | Bachelorarbeit . . . . .                           | 138        |
| 9.2      | Bachelorprojekt . . . . .                          | 140        |
| 9.3      | BWL für Ingenieure . . . . .                       | 142        |

# 1 Systems Engineering Bachelor - 1. Semester

## 1.1 Ingenieursmathematik 1

### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Ingenieursmathematik 1 / <b>Engineering Mathematics 1</b>                       |
| Kürzel                           | SE B101                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Dr. Andreas Hiemer                                                              |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                    |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Ingenieursmathematik 1 (4 SWS)                                                  |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Übungen                                            |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

### Prüfung

|                |                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Hilfsmittel: Eigene Formelsammlung 4 DinA4 Seiten |
| Prüfungsnummer | 1401100                                                                                 |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                     |

## **Inhalte des Moduls**

### **Grundlagen**

Mengenlehre, Grundrechenarten, Terme und binomische Formeln; Gleichungen und Ungleichungen; Potenz- und Wurzelrechnung; Logarithmen; Zahlensysteme; Realschulwissen bzw. Mittelstufe des Gymnasiums

### **Funktionen**

Grundbegriffe, Geradengleichungen, Polynome, Gebrochen-rationale Funktionen, Potenz- und Wurfelfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, Umkehrfunktion, technische und wissenschaftliche Anwendungen

### **Vektoren**

Grundlagen und Begriffsdefinition, Vektoren im Koordinatensystem, Rechenoperationen mit Vektoren, Addition, skalare Multiplikation, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Rechte-Hand-Regel, Anwendungen in der Physik

### **Matrizen**

Gleichungssysteme und Lösungsverfahren, Definition der Matrix, Gleichungssysteme mit Matrizen darstellen und lösen, Gauß-Verfahren, Gauß-Jordan-Verfahren

### **Differentialrechnung**

Einführung der Differentialrechnung, Ableitungsregeln, Höhere Ableitungen, Charakteristische Kurvenpunkte, Differenzierbarkeit von Funktionen

### **Anwendung der Differentialrechnung**

Newton'sches Tangentenverfahren, Regel von l'Hospital, Kurvendiskussion, Extremwertaufgaben

### **Komplexe Zahlen**

Grundbegriffe, Darstellung von Komplexen Zahlen, Rechnen mit Komplexen Zahlen (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Potenz- und Wurzelrechnung)

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Analysis von Funktionen einer Veränderlichen, der Linearen Algebra und der Komplexen Zahlen. Die Studierenden lernen die mathematischen Hintergründe (Begriffe, Sätze, Verfahren) kennen und entwickeln eine mathematisch-fachsprachliche Kompetenz. Sie erhalten das Rüstzeug, sich mit mathematischer Literatur auseinander zu setzen und sich so weitere mathematische Lerninhalte zu erarbeiten.

Die Vorlesung versetzt die Studierenden in die Lage, die mathematisch orientierten Inhalte der fachbezogenen Lehrveranstaltungen verarbeiten und nachvollziehen zu können. Sie verfügen damit über die nötigen mathematischen Werkzeuge zur Lösung elementarer Probleme der Elektrotechnik.

## Literaturliste

Skriptum, Bücher

**Papula, Lothar:** Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner 2009, ISBN 3-834-80225-5

**Fetzer, Albert; Fränkel, Heiner:** Mathematik 1, Springer Verlag 2005, ISBN 3-540-22110-7

**Knorrenschild, Michael:** Mathematik für Ingenieure 1, Fachbuchverlag Leipzig 2009, ISBN 978-3-446-41346-7

**Stingl, Peter:** Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag 2004, ISBN 3-446-22702-4



## 1.2 Physikalische Grundlagen

### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Physikalische Grundlagen / <b>Physical Basics</b>                               |
| Kürzel                           | SE B102                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Dr. Andreas Hiemer                                                              |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                    |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Physikalische Grundlagen (4 SWS)                                                |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Übungen                                            |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

### Prüfung

|                |                                                                                                                      |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Hilfsmittel: nicht-prog. Taschenrechner, Eigene Formelsammlung, 4 DinA4 Seiten |
| Prüfungsnummer | 1401200                                                                                                              |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                  |

## Inhalte des Moduls

- **Mathematische Grundlagen:** Vektorrechnung, Grundlagen der Differentialrechnung und Integralrechnung
- **Kinematik:** Geradlinige, gleichförmige Bewegung, Geradlinige gleichförmig-beschleunigte Bewegung, freier Fall, waagerechter/schräger Wurf, Kinematik in 2 Dimensionen, gleichförmige Kreisbewegungen
- **Kraft und Newton'sche Gesetze:** Statisches Gleichgewicht und Schwerpunkt, schiefe Ebene, Reibungskräfte, Strömungswiderstand in der Luft, Trägheitskräfte, Scheinkräfte bei Drehbewegungen
- **Arbeit, Energie und Leistung:** Definition Arbeit, Arbeit bei veränderlichen Kräften, Leistung, Energie, Energieeinheiten, Energieformen und Energieerhaltung, Reibungsenergie, konservative Kräfte, potenzielle Energie im Schwerfeld der Erde - Gravitationsgesetz, Impuls, Stoßprozesse
- **Drehbewegungen** Drehbewegung starrer Körper, physikalische Kenngrößen, Drehimpuls, Drehmoment, Trägheitsmoment, Satz von Steiner, Rotationsenergie, Kinematik der Drehbewegung, kinetische Energie und Leistung bei Drehbewegungen, Rollbewegung
- **Schwingungen:** Begriffsdefinitionen, physikalische Kenngrößen von Schwingungen, harmonische Schwingungen, Kraft und Energie bei Schwingungen, Kinematik bei Schwingungen, Federpendel, mathematisches und physikalisches Pendel, gedämpfte Schwingungen

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Mit diesem Modul erwerben die Studierenden grundlegendes Basiswissen über physikalische Größen, Gleichungen und Zusammenhänge, die für das Verstehen und für die Lösungsfindung technischer Problemstellungen erforderlich sind. Die Studierenden sind in der Lage, technische Abläufe mit physikalischen Methoden beschreiben zu können. Dieses Wissen ist fundamentale Voraussetzung für das Verständnis weiterführender Module der Ingenieurausbildung.

Die Studierenden verstehen das Messen und Auswerten einfacher mechanischer Größen in Messserien. Sie können die Messwerte in einfache Koordinatensysteme eintragen und durch Auswerte-Kurven verbinden. Sie beherrschen das Auswerten der Ergebnisse.

## Literaturliste

[www.leifiphysik.de](http://www.leifiphysik.de)

### 1.3 Informatik 1

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Informatik 1 / Computer Science 1                                               |
| Kürzel                           | SE B103                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Thomas Kirchmeier                                                |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                    |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Online-Modul Programmieren 1 (2 SWS)<br>Vertiefung Programmieren 1 (2 SWS)      |
| Modulbereich                     | Informatik                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | Seminaristischer Unterricht, Flipped Classroom, Elektronische Betreuung         |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                       |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Elektronische Prüfung, 120 Minuten, über Moodle oder Jupyter Notebooks am PC in den Hochschulzentren. Hilfsmittel: 1 selbstbeschriebenes DIN A5 Blatt |
| Prüfungsnummer | 1401300                                                                                                                                               |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                   |

## Inhalte des Moduls

Die Veranstaltung Informatik 1 führt anhand der Programmiersprache Python in die Programmierung ein und enthält die folgenden Inhalte:

- Grundlagen
  - Datentypen
  - Zahlen und Zeichendarstellung
  - Zeichenketten - Grundlagen
  - Listen - Grundlagen
  - Operatoren
- Kontrollstrukturen
  - Betriebssystem und Dateisystem
  - Bedingungen
  - Schleifen
- Funktionen
  - Grundlagen
  - Besonderheiten
- Ein- und Ausgabe
  - Ausgabeformatierung
  - Lesen und Schreiben von Dateien
- Datenstrukturen
  - Listen
  - Strings, Tupel und Sequenzen
  - List Comprehensions
  - Sets
  - Dictionaries
  - Erweiterungen

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen den Aufbau, die Struktur und die grundlegenden Bausteine einer Programmiersprache,
- erstellen und entwickeln einfache Programmieranwendungen und
- analysieren und beurteilen einfache Aufgabenstellungen für Programmieranwendungen als Hauptanwendungsgebiete des Studiengangs.
- zählen die verschiedenen Aspekte für die Entwicklung von Programmieranwendungen auf,
- erleben in den Übungen das Arbeiten in 2-er Teams, diskutieren Probleme und wenden Team-Methoden wie Extreme Programming an und
- ziehen den Schluss der fehlerreduzierenden Wirkung einer gemeinsam erarbeiteten Lösung und kommunizieren ihn untereinander.
- wenden verschiedene Feedback-Methoden an, sie akzeptieren und reflektieren Kritik und formulieren Kritik zunehmend konstruktiv und
- schätzen sich selbst in der Zusammenarbeit mit anderen Personen in Bezug auf persönliche Grenzen und Potentiale besser ein.

## Literaturliste

Skript zur Vorlesung

Online Dokumentation der Programmiersprache Python, <http://docs.python.org>

**Ernesti, Kaiser**, Python 3: Das umfassende Handbuch: Sprachgrundlagen, Objektorientierung, Modularisierung (2015), Rheinwerk-Verlag.

**Theis**, Einstieg in Python: Ideal für Programmieranfänger geeignet (2014). Galileo Computing.

**Weigend**, Python 3: Lernen und professionell anwenden (2016). mitp.



## 1.4 Projekt 1.1 - 1.3

### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Projekt 1.1 - 1.3 / Project 1.1 - 1.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kürzel                           | SE B104                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Constantin Wanninger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Projekt 1.1 - 1.3 (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | <p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen weitestgehend eigenständig Lösungen zu einem praxisorientierten Thema aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Ziel ist es den Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden.</p> <p>Die Projektthemen werden von einem oder mehreren Dozenten in der Regel aus der Gruppe der Dozenten von diesem Semesters vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit), eine Präsentation und eine Vorführung und/oder ein Kolloquium.</p> <p>Die Präsentation und die Vorführung/Kolloquium findet in der Regel im Rahmen eines Projektpräsentationstages statt. Die Abstimmung mit dem(den) Projektsteller(n) erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Präsenzzeiten gebunden.</p> |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation, 15 - 30 Minuten, 7-15 Folien, 25%</li> <li>• Studienarbeit, 10 - 20 Seiten, 50%</li> <li>• Projektarbeit, Vorführung / Kolloquium, 25%</li> </ul> |
| Prüfungsnummer | 1401400                                                                                                                                                                                                                    |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                        |

### Inhalte des Moduls

Die Studierenden vertiefen die drei theoretischen Module dieses Semesters in einem gemeinsamen Projekt praktisch und führen es eigenverantwortlich durch.

### Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in der praktischen Umsetzung eines Projekts aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Weitere Kenntnisse in der Projektorganisation und -durchführung sowie weiteres Know-How in den Bereichen Präsentation, Teamarbeit, wissenschaftliches Schreiben und Diskussionskultur sowie eventuell weiteren Erfahrungen mit Projektmanagement-Tools.

### Literaturliste

Skript und Videos zur Vorlesung Informatik 1

Online Dokumentation der Programmiersprache Python, <http://docs.python.org>

**Matthes, Eric:** Python Crash Course. Random House LCC US (2019).

**Ernesti, Kaiser:** Python 3: Das umfassende Handbuch: Sprachgrundlagen, Objektorientierung, Modularisierung (2015), Rheinwerk-Verlag.

**Shovic, John C.:** Raspberry Pi IoT Projects: Prototyping Experiments for Makers. SPRINGER NATURE (2016).

## 2 Systems Engineering Bachelor - 2. Semester

### 2.1 Ingenieursmathematik 2

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Ingenieursmathematik 2 / <b>Engineering Mathematics 2</b>                       |
| Kürzel                           | SE B201                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Dr. Andreas Hiemer                                                              |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                    |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Ingenieursmathematik 2 (4 SWS)                                                  |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Übungen                                            |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

#### Prüfung

|                |                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Hilfsmittel: Eigene Formelsammlung 4 DinA4 Seiten |
| Prüfungsnummer | 1401500                                                                                 |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                     |

## Inhalte des Moduls

- **Komplexe Zahlen**  
Grundbegriffe, Darstellung, Addition, Multiplikation, Wurzel
- **Reihen**  
Konvergenzkriterien (Wurzel-, Quotientenkriterium), Potenzreihen, Taylorreihen, Näherungen, Grenzwertberechnung, reelle und komplexe Fourierreihen
- **Differenzial- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher**  
partielle Ableitung, totales Differenzial, Fehlerrechnung, relative Extremwerte, Sattelpunkte, Mehrfachintegrale in kartesischen, ebenen Polar-, Zylinder- oder Kugelkoordinaten.
- **Gewöhnliche Differenzialgleichungen (DLG)**  
Grundbegriffe, Anfangswertproblem, Randwertproblem, Richtungsfeld, orthogonale Kurvenschar, Trennung der Variablen, Substitution, lineare DGL 1.-ter Ordnung mit variablen Koeffizienten, lineare DGL n.-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlichen. Die Studierenden lernen die mathematischen Hintergründe (Begriffe, Sätze, Verfahren) kennen und erweitern ihre mathematisch-fachsprachliche Kompetenz. Sie erhalten das Rüstzeug sich mit fortgeschrittener mathematischer Literatur auseinander zu setzen und sich so aktuelle mathematische Inhalte zu erarbeiten.

Die Vorlesung versetzt die Studierenden in die Lage technische Problemstellungen zu mathematisieren und so fortgeschrittene Probleme der Elektrotechnik, der Informationstechnik und der Mechatronik zu lösen und zu kommunizieren.

## Literaturliste

Skriptum, Bücher

**Fetzer, Albert; Fränkel, Heiner:** Mathematik 2, Springer Verlag 1999, ISBN 3-540-65584-0

**Stingl, Peter:** Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag 2004, ISBN 3-446-22702-4

**Papula, Lothar:** Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner 2009, ISBN 3-834-80564-5

## 2.2 Elektrotechnik und Elektronik 1

### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                    |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Elektrotechnik und Elektronik 1 / <b>Electrical and Electronical Engineering 1</b> |
| Kürzel                           | SE B202                                                                            |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Hans-Eberhard Schurk                                       |
| Fakultät                         | Fakultät für Elektrotechnik                                                        |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                       |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                            |
| Lehrveranstaltungen              | Elektrotechnik und Elektronik 1 (4 SWS)                                            |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                                                        |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                  |
| Lehr-/Lernmethoden               | Inverted Classroom, Übungen, Hausaufgaben                                          |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                              |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                       |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h    |

### Prüfung

|                |                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Hilfsmittel: alle |
| Prüfungsnummer | 1401900                                                 |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.     |

## **Inhalte des Moduls**

- Von der Elektrizität zur Elektrotechnik
- Grundlegende elektrische Begriffe (Ladung, Strom, Spannung, Energie und Leistung)
- Grundlegende Netzwerkelemente (Spannungs- und Stromquelle, Widerstand, Kapazität, Induktivität)
- Kirchhoff'sche Gesetze
- Messung elektrischer Größen
- Lineare und nichtlineare Zweipole
- Methoden zur systematischen Analyse linearer Netzwerke
- Standardschaltungen (Spannungsteiler, Brücken, Stern <-> Dreieck)
- Grundlagen der Halbleitertechnik
- pn-Übergang, Diode, Transistor
- Herstellung von elektrischen und elektronischen Baugruppen (Aufbautechnologie, SMD, Hybrid)
- Einführung in die Sensortechnik
- Zuverlässigkeit und Lebensdauer von elektronischen Bauteilen
- Ein- und Ausschaltvorgänge, Einführung in die Steuerungs- und Regelungstechnik

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung die für alle Schwerpunktrichtungen in gleichem Maß erforderlichen elektrotechnischen Grundkenntnisse und Lösungskompetenzen für Aufgabenstellungen auf dem Gebiet der Analyse elektrischer Schaltungen erworben.

Die Studierenden verfügen über grundlegende Methoden für die Berechnung und Auslegung elektrischer Netzwerke. Sie kennen die Eigenschaften der Halbleitertechnik und grundlegende elektronische Bauteile.

Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Sensortechnik und lernen mit Hilfe der in der Elektrotechnik üblichen Methoden, diese für ihre Projektarbeiten anzuwenden.

Die Studierenden erfahren, wie aus den einzelnen Bauteilen elektronische Baugruppen entstehen und welche Technologien dabei eingesetzt werden. Darüber hinaus lernen die Studierenden die Begriffe Zuverlässigkeit und Ausfallrate als Basis für die Auswahl von Bauteilen anzuwenden.

## **Literaturliste**

**Schurk:** Online-Skript zur Vorlesung, Screencasts, Videos

**Boeck:** Lehrgang Elektrotechnik und Elektronik, Springer Vieweg

**Führer, Heidemann, Nerreter:** Grundgebiete der Elektrotechnik 1; Hanser

**Hering, Bressler, Gutekunst:** Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg

**Vömel / Zastrow:** Aufgabensammlung Elektrotechnik I (Gleichstrom u. elektr. Feld), Vieweg

**Weißgerber, W.:** Elektrotechnik für Ingenieure – Klausurenrechnen, Vieweg

**Felleisen:** Elektrotechnik für dummies; Wiley-VCH Verlag

**Felleisen:** Übungsbuch Elektrotechnik für dummies; Wiley-VCH Verlag



## 2.3 Informatik 2

### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Informatik 2 / Computer Science 2                                                                                                                                          |
| Kürzel                           | SE B203                                                                                                                                                                    |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Thomas Kirchmeier                                                                                                                                           |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                    |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                               |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                                                                                                                    |
| Lehrveranstaltungen              | Online-Modul Programmieren 2 (2 SWS)<br>Vertiefung Programmieren 2 (2 SWS)                                                                                                 |
| Modulbereich                     | Informatik                                                                                                                                                                 |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                          |
| Lehr-/Lernmethoden               | Seminaristischer Unterricht, Flipped Classroom, Elektronische Betreuung, sowie ein begleitendes Programmierprojekt zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. |
| Voraussetzungen                  | Modul Informatik 1                                                                                                                                                         |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                               |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                                            |

### Prüfung

|                |                                                                                                   |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Elektronische Prüfung, 120 Minuten, am PC in den Hochschulzentren, zugelassene Hilfsmittel: alles |
| Prüfungsnummer | 1401700                                                                                           |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                               |

## Inhalte des Moduls

Die Veranstaltung Informatik 2 baut auf dem Modul Informatik 1 auf und ergänzt die Grundlagen der Programmierung um weiterführende Konzepte sowie beispielhafte Anwendungen der Python Standardbibliothek und enthält die folgenden Inhalte:

- Wiederholung Informatik 1
  - Datentypen und Datenstrukturen
  - Kontrollstrukturen
  - Funktionen
- Klassen
  - Namen, Objekte und Namensräume
  - Grundlagen von Klassen
  - Vererbung
  - Vertiefung
- Module
  - Grundlagen
  - Vertiefung
  - Packages
- Fehler und Ausnahmen
  - Fehler
  - Ausnahmen
- Iteratoren und Generatoren
  - Funktionale Programmierung
  - Iteratoren
  - Generatoren
- Standard Bibliothek
  - Betriebssystem Werkzeuge
  - String und Datenstrukturen Werkzeuge
  - Datenstrukturen Werkzeuge
  - Logging
  - Debugging

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen den Aufbau, die Struktur und die wichtigsten Bausteine einer Programmiersprache,
- erstellen und entwickeln komplexere Programmieranwendungen und
- analysieren und beurteilen komplexere Aufgabenstellungen für Programmieranwendungen als Hauptanwendungsgebiete des Studiengangs.
- zählen die verschiedenen Aspekte sowie Bibliotheken und Schnittstellen für die Entwicklung von Programmieranwendungen auf,
- gehen verstärkt mit einer strukturierten Programmierung um und
- schätzen aus den Aufgabenstellungen den Zeitaufwand für die Umsetzung.
- erleben in den Übungen das Arbeiten in 2-er Teams, diskutieren Probleme und wenden Team-Methoden wie Extreme Programming an und
- ziehen den Schluss der fehlerreduzierenden Wirkung einer gemeinsam erarbeiteten Lösung und kommunizieren ihn untereinander.
- wenden verschiedene Feedback-Methoden an, sie akzeptieren und reflektieren Kritik und formulieren Kritik zunehmend konstruktiv und
- schätzen sich selbst in der Zusammenarbeit mit anderen Personen in Bezug auf persönliche Grenzen und Potentiale besser ein.

## Literaturliste

Skript zur Vorlesung

Online Dokumentation der Programmiersprache Python, <http://docs.python.org>

**Ernesti, Kaiser**, Python 3: Das umfassende Handbuch: Sprachgrundlagen, Objektorientierung, Modularisierung (2015), Rheinwerk-Verlag.

**Theis**, Einstieg in Python: Ideal für Programmieranfänger geeignet (2014). Galileo Computing.

**Weigend**, Python 3: Lernen und professionell anwenden (2016). mitp.



## 2.4 Projekt 2.1 - 2.3

### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Projekt 2.1 - 2.3 / Project 2.1 - 2.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kürzel                           | SE B204                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Constantin Wanninger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Projekt 2.1 - 2.3 (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Verantwortliche Hochschule       | THA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | <p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen weitestgehend eigenständig Lösungen zu einem praxisorientierten Thema aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Ziel ist es den Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden.</p> <p>Die Projektthemen werden von einem oder mehreren Dozenten in der Regel aus der Gruppe der Dozenten von diesem Semesters vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit), eine Präsentation und eine Vorführung und/oder ein Kolloquium.</p> <p>Die Präsentation und die Vorführung/Kolloquium findet in der Regel im Rahmen eines Projektpräsentationstages statt. Die Abstimmung mit dem(den) Projektsteller(n) erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Präsenzzeiten gebunden.</p> |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation, 15 - 30 Minuten, 7-15 Folien, 25%</li> <li>• Studienarbeit, 10 - 20 Seiten, 50%</li> <li>• Projektarbeit, Vorführung / Kolloquium, 25%</li> </ul> |
| Prüfungsnummer | 1401800                                                                                                                                                                                                                    |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                        |

### **Inhalte des Moduls**

Die Studierenden vertiefen die drei theoretischen Module dieses Semesters in einem gemeinsamen Projekt praktisch und führen es eigenverantwortlich durch.

*Für dual Studierende im Modell des Verbundstudiums muss das Thema des Moduls einen inhaltlichen Bezug zum Kooperationsunternehmen aufweisen und in Zusammenarbeit oder Abstimmung mit der Firma erstellt werden.*

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in der praktischen Umsetzung eines Projekts aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Weitere Kenntnisse in der Projektorganisation und -durchführung sowie weiteres Know-How in den Bereichen Präsentation, Teamarbeit, wissenschaftliches Schreiben und Diskussionskultur sowie eventuell weiteren Erfahrungen mit Projektmanagement-Tools.

### **Literaturliste**

## 3 Systems Engineering Bachelor - 3. Semester

### 3.1 Technische Mechanik

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Technische Mechanik / <b>Engineering Mechanics</b>                                                                                            |
| Kürzel                           | SE B301                                                                                                                                       |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Lenz                                                                                                                    |
| Fakultät                         | Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik                                                                                               |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                                                                                  |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                                                                                       |
| Lehrveranstaltungen              | Technische Mechanik (4 SWS)                                                                                                                   |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                                                                                                                   |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                             |
| Lehr-/Lernmethoden               | Seminaristischer Unterricht und begleitende Übungen zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse durch die virtuellen Lerneinheiten |
| Voraussetzungen                  | Empfohlen: Grundkenntnisse der Mathematik und Physik aus den ersten beiden Semestern                                                          |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                  |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                               |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                               |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, mit elektronischem Prüfungsanteil, Bonussystem während des Semesters, Hilfsmittel: alle |
| Prüfungsnummer | 1401600                                                                                                                       |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                           |

## **Inhalte des Moduls**

- Grundbegriffe
- Schnittgrößen
- Versagen von Werkstoffen
- Beanspruchungsarten
- Knicken
- Schwingungen

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- Prinzipien der Technischen Mechanik zu verstehen
- Analytische und numerische Methoden in der Praxis anzuwenden
- die Festigkeit eines Bauteils zu beurteilen

## **Literaturliste**

**Brand, M.:** FEM-Praxis mit SolidWorks. Springer, 2016

**Skolaut, W.:** Maschinenbau. Springer, 2018

**Mayr, M.:** Technische Mechanik. Hauser, 2021

## 3.2 Werkstoffe

### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Werkstoffe / <b>Basic and Advanced Materials</b>                                                                                                                                                                                       |
| Kürzel                           | SE B302                                                                                                                                                                                                                                |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Martin Steyer                                                                                                                                                                                                                |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                           |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                                                                                                                                                                                |
| Lehrveranstaltungen              | Werkstoffe (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                     |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                      |
| Lehr-/Lernmethoden               | Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum bzw. Konstruktionsprojekt zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zur Unterstützung des Selbststudiums wird eine digitale Lehrplattform zur Verfügung gestellt. |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                  |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                           |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                                                                                                        |

### Prüfung

|                |                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Hilfsmittel: Ausdruck Skript sowie eigene Notizen |
| Prüfungsnummer | 1402000                                                                                 |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                     |

## **Inhalte des Moduls**

### Grundlagen über Werkstoffe

- Einteilung der Werkstoffe
- Chemische Grundlagen
- Kristalle
- Legierungen
- Zustandsdiagramme

### Metalle

- Eisen-Kohlenstoff-Werkstoffe
- Stahl
- Gusseisen
- Technische Wärmebehandlung

### Kunststoffe

- Grundlagen der Kunststoffe
- Synthesereaktionen

### Weitere Werkstoffe

- Nichteisenmetalle
- Sinterwerkstoffe und Keramiken
- Verbundwerkstoffe

### Werkstoffeigenschaften und -prüfungen

- Eigenschaften und Anwendungen
- Zugversuch
- Kerbschlagbiegeversuch
- Schwingfestigkeitsprüfung
- Härteprüfungen

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden sind in der Lage Werkstoffe nach unterschiedlichen Gesichtspunkten zu klassifizieren und hieraus Werkstoffeigenschaften abzuleiten. Sie kennen die relevanten chemischen Grundlagen, sowie den strukturellen Aufbau der Werkstoffe, verstehen werkstoffinterne Vorgänge, die aufgrund äußerer Einflussnahme wie Schädigung, Wärmebehandlungen, Legieren, Umformen, etc. verursacht werden und können deren Auswirkungen abschätzen. Zudem kennen die Studierenden die gängigsten normierten Werkstoff-Prüfverfahren, und können die Resultate hieraus bewerten und einordnen.

Insgesamt werden die Studierenden damit in die Lage versetzt eine beanspruchungsgerechte Werkstoffauswahl zu treffen.

## **Literaturliste**

**Bargel, H.-J.; Schulze, G.:** Werkstoffkunde; Springer, Berlin 2008.

**Reissner, J.:** Werkstoffkunde für Bachelors; Hanser, München 2010.

**Weißbach, W.:** Werkstoffkunde; Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2010.

**Domke, W.:** Werkstoffkunde undWerkstoffprüfung; Cornelsen, Berlin 2001.

**Gobrecht, J.:** Werkstofftechnik – Metalle; Oldenbourg, München 2009.

**Kalpakjian, S.;Schmid, S.; Wernder, E.:** Werkstofftechnik; Pearson, München 2011



### 3.3 Konstruktion

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Konstruktion / Computer-Aided Engineering and Design                                                                                                                                                                                   |
| Kürzel                           | SE B303                                                                                                                                                                                                                                |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Martin Steyer                                                                                                                                                                                                                |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                           |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                                                                                                                                                                                |
| Lehrveranstaltungen              | Konstruktion (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                   |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                      |
| Lehr-/Lernmethoden               | Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum bzw. Konstruktionsprojekt zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zur Unterstützung des Selbststudiums wird eine digitale Lehrplattform zur Verfügung gestellt. |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                  |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                           |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                                                                                                        |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, mit einem Konstruktions-Teil am CAD-Rechner, Hilfsmittel: Eigenes Skript |
| Prüfungsnummer | 1402100                                                                                                        |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                            |

## **Inhalte des Moduls**

### Technische Kommunikation

- Grundlagen Technische Zeichnungen
- Projektionsmethoden
- Schnittdarstellung
- Schriftfeld
- Linienarten und Zeichnungssymbole
- Maße und Toleranzen
- Bemaßen
- Kantenzustände
- Technische Oberflächen
- Maßtoleranzen
- Form- und Lagetoleranzen
- Fertigungsdokumentation
- Fertigungszeichnungen
- Baugruppenzeichnungen
- Stücklisten

### Werkzeuge der Konstruktion

- Anwendung von CAD-Systemen
- Konstruktion von Einzelteilen
- Zusammenfügen von Baugruppen
- Integration Norm- und Zukaufteile
- Ableiten Fertigungszeichnungen
- Ableiten von Stücklisten

### Konstruktionsmethodik

- VDI 2221 - Methodik zum Entwickeln und Konstruieren
- Grundregeln zum technischen Gestalten
- Fertigungsgerechtes Gestalten

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden kennen wesentliche Regeln und Normen des technischen Zeichnens und können technische Zeichnungen lesen, verstehen und anfertigen.

Zudem sind die Studierenden in der Lage mittels moderner CAD-Software Einzelteile zu entwerfen, diese mit Norm- und Zukaufteilen zu Baugruppen zusammenzufügen und hieraus normgerechte Fertigungsdokumente abzuleiten.

Darüber hinaus kennen die Studierenden die wesentlichen Regeln und Prinzipien des technischen Gestaltens und können diese gemäß einer technischen Aufgabenstellung anwenden.

### **Literaturliste**

Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel, 2017

**Pahl G.; Beitz W.; Feldhusen J.; Grote K.-H.:** Konstruktionslehre, 7. Auflage, 2006



### 3.4 Projekt 3.1 - 3.3

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Projekt 3.1 - 3.3 / Project 3.1 - 3.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kürzel                           | SE B304                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Martin Steyer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Projekt 3.1 - 3.3 (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Augsburg, HS Kempten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | <p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen weitestgehend eigenständig Lösungen zu einem praxisorientierten Thema aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Ziel ist es den Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden.</p> <p>Die Projektthemen werden von einem oder mehreren Dozenten in der Regel aus der Gruppe der Dozenten von diesem Semesters vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit), eine Präsentation und eine Vorführung und/oder ein Kolloquium.</p> <p>Die Präsentation und die Vorführung/Kolloquium findet in der Regel im Rahmen eines Projektpräsentationstages statt. Die Abstimmung mit dem(den) Projektsteller(n) erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Präsenzzeiten gebunden.</p> |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation, 15 - 30 Minuten, 7-15 Folien, 25%</li> <li>• Studienarbeit, 10 - 20 Seiten, 50%</li> <li>• Projektarbeit, Vorführung / Kolloquium, 25%</li> </ul> |
| Prüfungsnummer | 1402200                                                                                                                                                                                                                    |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                        |

### **Inhalte des Moduls**

- Grundlagen des Projektmanagements
- VDI 2221 - Methodik zum Entwickeln und Konstruieren
- Konstruktion mit CAD-Systemen
- FEM mit Softwareunterstützung
- Auslegung und Werkstoffauswahl
- Präsentationstechnik
- Sozialkompetenz und Team-Arbeit

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- im Team die theoretischen Erkenntnisse aus der Konstruktion, der Technischen Mechanik und der Werkstoffe anzuwenden
- die Projektziele durch eine systematische Vorgehensweise unter Anwendung geeigneter Methoden zu erreichen

### **Literaturliste**

## 4 Systems Engineering Bachelor - 4. Semester

### 4.1 Informatik 3

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Informatik 3 / <b>Computer Science 3</b>                                        |
| Kürzel                           | SE B401                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Volodymyr Brovkov                                                     |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                    |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Informatik 3 (4 SWS)                                                            |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                                                     |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Übungen                                            |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

#### Prüfung

|                |                                                                                                   |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Hilfsmittel: 1 Blatt DIN A4, doppelseitig, handgeschrieben. |
| Prüfungsnummer | 1402300                                                                                           |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                               |

## **Inhalte des Moduls**

Datenstrukturen:

- Arrays, dynamische Arrays
- Einfach- und doppelt-gekoppelte Liste
- Stack, Queue

Algorithmen:

- Algorithmen-Komplexität
- Suche, Sortierung, Hash

Datenbanken

- ER-Modell
- SQL Grundlagen

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Darstellung von unterschiedlichen Datentypen im Rechnerpeicher zu wissen.
- Wesentliche Datenstrukturen zu verstehen.
- Wesentliche Such- und Sortierung-Algorithmen zu verstehen.
- SQL ER-Modell zu kennen.
- Eine einfache Anwendung für Datenerfassung, Datenspeicherung und Datensuche zu entwickeln

## **Literaturliste**

**Hoffmann, D.:** Grundlagen der technischen Informatik. Carl Hanser Verlag München, 2016.

**Patterson, D., Hennessy, J.:** Rechnerorganisation und Rechnerentwurf. De Gruyter Studium Oldenbourg, 2016.

**Fertig, A.:** Rechnerarchitektur Grundlagen. BoD, Norderstedt, 2016.

**Hellmann, R.:** Rechnerarchitektur: Einführung in den Aufbau moderner Computer. Oldenbourg, 2013.

**Malz, H.:** Rechnerarchitektur. Vieweg, Braunschweig, 2004.

**Märting, C.:** Einführung in die Rechnerarchitektur. Hanser Verlag, München, 2003.

## 4.2 Elektrotechnik und Elektronik 2

### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                    |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Elektrotechnik und Elektronik 2 / <b>Electrical and Electronical Engineering 2</b> |
| Kürzel                           | SE B402                                                                            |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Hans-Eberhard Schurk                                       |
| Fakultät                         | Fakultät für Elektrotechnik                                                        |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                       |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                            |
| Lehrveranstaltungen              | Elektrotechnik und Elektronik 2 (4 SWS)                                            |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                                                        |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                  |
| Lehr-/Lernmethoden               | Inverted Classroom, Übungen, Hausaufgaben, praktische Versuche                     |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                              |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                       |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h    |

### Prüfung

|                |                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Hilfsmittel: alle |
| Prüfungsnummer | 1402400                                                 |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.     |

## **Inhalte des Moduls**

- Grundlagen des Magnetismus, Darstellung des Zusammenhangs zwischen Magnetismus und Elektrotechnik
- Einführung in Wechselstrom: Leistung bei Wechselstrom, Effektivwerte, Wirk- und Blindstrom, Beschreibung von sinusförmigen Wechselgrößen mit Hilfe der komplexen Rechnung
- Analyse und Berechnungen grundlegender Schaltungen für Wechselstrom mit Hilfe der komplexen Rechnung, Transformator und sein Ersatzschaltbild; Einführung in Drehstrom (Erzeuger und Verbraucher)
- Grundlagen elektrischer Maschinen (Gleichstrom und Drehstrommaschinen), Schaltbilder, Grundgleichungen, Steuerungsprinzipien
- Einführung in die Geräte der Leistungselektronik und deren Anwendung
- Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie
- Auswahl von elektrischen Antrieben bei gegebener Anwendung
- Einführung in die Elektromobilität

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung die für alle Schwerpunktrichtungen in gleichem Maß erforderlichen elektrotechnischen Grundkenntnisse und Lösungskompetenzen für elektrotechnische Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Wechselstromlehre gewonnen. Insbesondere werden grundlegende Methoden in der Analyse von elektrotechnischen Problemstellungen erworben. Sie beherrschen die Netzwerkanalyse auf Basis der komplexen Effektivwerte der Sinusgrößen und der komplexen Widerstands- und Leitwertoperatoren. Sie können den Transformator und symmetrische Drehstromsysteme beschreiben. Sie kennen grundlegende Eigenschaften von elektrischen Maschinen, kennen den Stand von Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie. Sie sind in der Lage, den geeigneten elektrischen Antrieb für ihre Anwendungen auszuwählen.

## **Literaturliste**

**Schurk:** Online-Skript zur Vorlesung, Screencasts, Videos

**Boeck:** Lehrgang Elektrotechnik und Elektronik, Springer Vieweg

**Führer, Heidemann, Nerreter:** Grundgebiete der Elektrotechnik 2; Hanser

**Hering, Bressler, Gutekunst:** Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg

**Vömel / Zastrow** Aufgabensammlung Elektrotechnik II (Gleichstrom u. elektr. Feld), Vieweg

**Weißgerber, W.** Elektrotechnik für Ingenieure – Klausurenrechnen, Vieweg

**Felleisen:** Elektrotechnik für dummies; Wiley-VCH Verlag

**Felleisen:** Übungsbuch Elektrotechnik für dummies; Wiley-VCH Verlag



### 4.3 Messtechnik

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Messtechnik / <b>Measuring Technology</b>                                       |
| Kürzel                           | SE B403                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Josef Griesbauer                                                      |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                    |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Messtechnik (4 SWS)                                                             |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Übungen                                            |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Bonus bei Umsetzung von seminarischen Projekten während des Semesters (freiwillig)<br>.Hilfsmittel: 4 A4 Seiten Formelsammlung und Taschenrechner |
| Prüfungsnummer | 1402500                                                                                                                                                                                 |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                     |

## **Inhalte des Moduls**

- Einführung
- Allgemeine Grundlagen  
(SI-Einheiten; Strukturen, Zeitverhalten, statische und dynamische Kenngrößen von Messeinrichtungen; Signale und Signalwandlung)
- Statische Messfehler und Messunsicherheiten  
(Fehlerquellen, Fehlerarten, Typische Fehler von Messgliedern, Fehlerfortpflanzung)
- Elementare elektrische Messgeräte  
(Strom-, Spannungs-, Leistungsmesser, Oszilloskop)
- Signalkonditionierung  
(Messverstärker und Umformer auf Basis idealer, gegengekoppelter OPV, Wandlerprinzipien)
- Auswahl analoger und digitaler Messverfahren  
(Brückenschaltungen, Digitale Messgeräte)
- Auswahl analoger oder digitaler Sensorik (Temperatur, Position, Strom, etc.,.)
- Virtuelle Instrumente und neue Entwicklungstendenzen

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden verstehen die praxisrelevanten Wechselwirkungen zwischen statischem und dynamischem Verhalten von Messeinrichtungen und der erreichbaren Messgenauigkeit. Sie beherrschen das Messen diverser physikalischer Größen mit elektrischen Mitteln auf Basis ausgewählter analoger und digitaler Verfahren und Geräte.

Auf Grund eines entwickelten Verständnisses für die Durchführung von Messungen sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen systematisch und mit Verständnis für die inneren Zusammenhänge zu studieren und in einem praktischen Versuchsaufbau umzusetzen.

## **Literaturliste**

**E. Schröder:** Elektrische Messtechnik

**J. Hoffmann:** Taschenbuch der Messtechnik

**W. Georgi:** Einführung in LabView

Skript zur Vorlesung

## 4.4 Projekt 4.1 - 4.3

### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Projekt 4.1 - 4.3 / Project 4.1 - 4.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kürzel                           | SE B404                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Volodymyr Brovkov                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Projekt 4.1 - 4.3 (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg<br>HS Kempten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | <p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen weitestgehend eigenständig Lösungen zu einem praxisorientierten Thema aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Ziel ist es den Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden.</p> <p>Die Projektthemen werden von einem oder mehreren Dozenten in der Regel aus der Gruppe der Dozenten von diesem Semesters vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit), eine Präsentation und eine Vorführung und/oder ein Kolloquium.</p> <p>Die Präsentation und die Vorführung/Kolloquium findet in der Regel im Rahmen eines Projektpräsentationstages statt. Die Abstimmung mit dem(den) Projektsteller(n) erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Präsenzzeiten gebunden.</p> |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation, 15 - 30 Minuten, 7-15 Folien, 25%</li> <li>• Studienarbeit, 10 - 20 Seiten, 50%</li> <li>• Projektarbeit, Vorführung / Kolloquium, 25%</li> </ul> |
| Prüfungsnummer | 1402600                                                                                                                                                                                                                    |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                        |

### **Inhalte des Moduls**

Die Studierenden vertiefen die drei theoretischen Module dieses Semesters in einem gemeinsamen Projekt praktisch und führen es eigenverantwortlich durch.

*Für dual Studierende im Modell des Verbundstudiums muss das Thema des Moduls einen inhaltlichen Bezug zum Kooperationsunternehmen aufweisen und in Zusammenarbeit oder Abstimmung mit der Firma erstellt werden.*

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in der praktischen Umsetzung eines Projekts aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Weitere Kenntnisse in der Projektorganisation und -durchführung sowie weiteres Know-How in den Bereichen Präsentation, Teamarbeit, wissenschaftliches Schreiben und Diskussionskultur sowie eventuell weiteren Erfahrungen mit Projektmanagement-Tools.

### **Literaturliste**

## 5 Systems Engineering Bachelor - 5. oder 7. Semester (Wintersemester)

### 5.1 Grundlagen industrielle Datensysteme I.2

#### 5.1.1 Embedded Systems

##### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                              |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Embedded Systems / Embedded Systems                                          |
| Kürzel                           | SE I201                                                                      |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Volodymyr Brovko                                                   |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                      |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Grundlagen industrielle Datensysteme             |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                      |
| Lehrveranstaltungen              | Embedded Systems (4 SWS)                                                     |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                                                  |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                            |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Übungen                                         |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                        |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                 |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

##### Prüfung

|                |                                                                                                   |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Hilfsmittel: 1 Blatt DIN A4, doppelseitig, handgeschrieben. |
| Prüfungsnummer | 1403100                                                                                           |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                               |

## **Inhalte des Moduls**

- Einführung
- Architektur von Mikroprozessoren
- Assembler
- Speicher
- Systembus
- Ausnahmebehandlung

### **Übungen:**

#### **Einführungsbeispiel:**

Einsatz verschiedener Adressierungsarten, Debugging und Single-Step mit Hilfe eines Monitors. Kennenlernen der Toolchain.

#### **General Purpose IO:**

Die Verwendung von IOPorts sowie der Einsatz typischer Timerfunktionen wird geübt. Das Zeitverhalten eines Mikrocontrollers abhängig vom verwendeten Softwareentwurf wird mit Hilfe des Oszilloskops sichtbar gemacht

#### **Serielle Schnittstelle /Interrupt:**

Ziel des Versuchs ist das Kennenlernen einer V.24 Kommunikation sowie die Anwendung von Interrupttechniken.

#### **Typische Applikationsbeispiele:**

In den letzten beiden Versuchen bearbeiten die Studierenden Gruppen unterschiedliche Aufgabenstellungen wie z.B. die Ansteuerung der Schrittmotoren eines Roboters, die Positionierung einer Web-Kamera mit Hilfe von Servo-Modulen u.s.w.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden verstehen die prinzipielle Funktion von Mikroprozessoren und sind in der Lage, ein Mikrocomputersystem mit seinen Komponenten CPU, Speicher und IO zu konzipieren. Sie beherrschen die Grundlagen der hardwarenahen Programmierung von Mikroprozessoren in Assembler und sind mit der Ausnahmebehandlung bei Mikroprozessoren vertraut.

Während des Praktikums steht das Erlangen von Kenntnissen über den Aufbau und die Arbeitsweise von Mikrocomputern sowie über deren effektive Programmierung im Vordergrund. Basierend auf dem Vorlesungsstoff der Vorlesungen Mikrocomputertechnik, Datentechnik und Informatik wird ein Mikrocomputer programmiert und hardwarenahe Beispiele durchgeführt. Damit sind die Studierenden am Ende des Moduls in der Lage Mikrocomputersysteme für den Einsatz in Mess-, Steuerungs- und Regel- Projekten aufzubauen und effektiv zu programmieren.

## **Literaturliste**

Skript zur Vorlesung

**Flick / Liebig / Menge:** Mikroprozessortechnik, Springer Verlag Berlin



### 5.1.2 Grundlagen der Datenkommunikation

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Grundlagen der Datenkommunikation / <b>Basics of Data Communications</b>        |
| Kürzel                           | SE I202                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Rolf Winter                                                           |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Grundlagen industrielle Datensysteme                |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Grundlagen der Datenkommunikation (4 SWS)                                       |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                                                     |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Übungen                                            |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

#### Prüfung

|                |                                                                                                      |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 60 - 90 Minuten, Hilfsmittel: einfacher, nicht programmierbarer Taschenrechner |
| Prüfungsnummer | 1403200                                                                                              |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                  |

## **Inhalte des Moduls**

Funktionsweise und Aufbau der Internet-Architektur und seiner Prinzipien und Protokolle insbesondere:

- Protokolle der Anwendungsschicht (wie HTTP und DNS)
- Transport-Protokolle (wie TCP und UDP)
- Routing-Protokolle (link state und distance vector)
- Protokolle der Sicherungsschicht (z.B. Ethernet)
- Arbeitsweise von Kernkomponenten des Internets (Switches, CDNs, NAT, uvm.)
- Schlüsselprinzipien des Internets (Zuverlässige Datenübertragung, Staukontrolle etc.)
- Umgang mit Standardwerkzeugen (Software) im Bereich Netzwerke
- Netzeinrichtung, Wartung und Fehlerdiagnose

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden kennen die Schlüsselprotokolle des Internets und können deren Aufgaben und Funktionsweise im Detail erklären. Sie wissen welche Funktionen der Internet-Architektur wie und wo im Netz implementiert sind. Auch die komplexen Zusammenhänge zwischen Protokollen und Mechanismen im Internet können Studierende beschreiben.

Darüber hinaus können die Studierenden ihr erlerntes Wissen auch praktisch bei der Entwicklung von vernetzten Anwendungen oder der Einrichtung und Wartung von Netzen einsetzen. Die praktischen Übungen befähigen die Studierenden mit Standardwerkzeugen Anwendungen und Netze zu analysieren und einzurichten.

## **Literaturliste**

Vorlesungsunterlagen (Videos, Slides, Übungsaufgaben)

**Kurose, J.F./ Ross, K.W. :** Computernetzwerke, 6. Auflage, Pearson Studium, 3/2014, ca. 900 Seiten, ISBN 978-3-8689-4237-8

### 5.1.3 Sichere Industriesysteme

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Sichere Industriesysteme / <b>Secure Industrial Systems</b>                                                                                                |
| Kürzel                           | SE I203                                                                                                                                                    |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Dominik Merli                                                                                                                                    |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                    |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Grundlagen industrielle Datensysteme                                                                                           |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                                                                                                    |
| Lehrveranstaltungen              | Sichere Industriesysteme (4 SWS)<br>(2 SWS virtuell, 2 SWS in Präsenz)                                                                                     |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                                                                                                                                |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                          |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung und begleitende Übungen und Präsentationen in der Präsenzveranstaltung zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                                                      |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                               |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                            |

#### Prüfung

|                |                                                           |
|----------------|-----------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 60 - 90 Minuten, Hilfsmittel: keine |
| Prüfungsnummer | 1403300                                                   |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.       |

## **Inhalte des Moduls**

- Grundlagen der IT-Sicherheit
  - Grundbegriffe
  - Relevante Standards
  - Typische Angriffe
  - Sicherheitsprozesse
  - Analyse von Bedrohungen und Risiken
- Kryptographische Grundlagen
  - Symmetrische Verschlüsselung
  - Hashfunktionen
  - Asymmetrische Kryptographie
  - Schlüsselverwaltung
  - Sicherheitsprotokolle
- Anwendungsbezogene Sicherheit
  - Eingebettete Systeme
  - Netzwerke
  - Web-Anwendungen

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden werden befähigt:

- Grundbegriffe der IT-Sicherheit zu erklären.
- typische Angriffe zu beschreiben.
- die Methodik der Bedrohungs- und Risikoanalyse auf ein Szenario anzuwenden.
- die Grundlagen kryptographischer Algorithmen darzustellen.
- einfache kryptographische Anwendungen zu implementieren.
- einfache Sicherheitseigenschaften von Netzwerken, Geräten und Web-Anwendungen zu analysieren.
- einfache Sicherheitsmaßnahmen für Netzwerke, Geräte und Web-Anwendungen zu planen.

## **Literaturliste**

- A. Shostack:** "Threat Modeling: Designing for Security", Wiley, 2014
- M. Howard, S. Lipner:** "The Security Development Lifecycle", Microsoft Press, 2006
- C. Paar, J. Pelzl:** "Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners", Springer, 2010
- C. Eckert:** "IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren - Protokolle", Oldenbourg, 2012
- M. Ruef:** "Die Kunst des Penetration Testing", C & L, 2007
- E. D. Knapp:** "Industrial Network Security", Syngress, 2011



#### 5.1.4 Projekt I.2.1 - I.2.3

##### Informationen über das Modul

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                  | Projekt I.2.1 - I.2.3 / <b>Project I.2.1 - I.2.3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Kürzel                        | SE I204                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Verantwortlicher              | Prof. Dr. Volodymyr Brovko                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Fakultät                      | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Art                           | Pflichtmodul im Schwerpunkt Grundlagen industrielle<br>Datensysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Dauer / Angebot               | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrveranstaltungen           | Projekt I.2.1 - I.2.3 (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Verantwortliche<br>Hochschule | TH Augsburg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrsprache                   | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr-/Lernmethoden            | <p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen weitestgehend eigenständig Lösungen zu einem praxisorientierten Thema aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Ziel ist es den Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden.</p> <p>Die Projektthemen werden von einem oder mehreren Dozenten in der Regel aus der Gruppe der Dozenten von diesem Semesters vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit), eine Präsentation und eine Vorführung und/oder ein Kolloquium.</p> <p>Die Präsentation und die Vorführung/Kolloquium findet in der Regel im Rahmen eines Projektpräsentationstages statt. Die Abstimmung mit dem(den) Projektsteller(n) erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Präsenzzeiten gebunden.</p> |
| Voraussetzungen               | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Verwendbarkeit                | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                     |                                                                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Arbeitsaufwand /<br>Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

## Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation, 15 - 30 Minuten, 7-15 Folien, 25%</li> <li>• Studienarbeit, 10 - 20 Seiten, 50%</li> <li>• Projektarbeit, Vorführung / Kolloquium, 25%</li> </ul> |
| Prüfungsnummer | 1403400                                                                                                                                                                                                                    |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                        |

## Inhalte des Moduls

Die Studierenden vertiefen die drei theoretischen Module dieses Semesters in einem gemeinsamen Projekt praktisch und führen es eigenverantwortlich durch.

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in der praktischen Umsetzung eines Projekts aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Weitere Kenntnisse in der Projektorganisation und -durchführung sowie weiteres Know-How in den Bereichen Präsentation, Teamarbeit, wissenschaftliches Schreiben und Diskussionskultur sowie eventuell weiteren Erfahrungen mit Projektmanagement-Tools.

## Literaturliste

## 5.2 Mess- und Regelungssysteme E.2

### 5.2.1 Multidomainsysteme

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Multidomainsysteme / <b>Multidomain Systems</b>                                 |
| Kürzel                           | SE E201                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Matthias Bittner                                                 |
| Fakultät                         | Fakultät Elektrotechnik                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Mess- und Regelungssysteme                          |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Multidomainsysteme (4 SWS)                                                      |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Übungen                                            |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90 Minuten, Hilfsmittel:<br>nicht-programmierbarer Taschenrechner, 4 DIN A4 Blätter<br>beidseitig beschrieben. Bonussystem während des Semesters,<br>10%. |
| Prüfungsnummer | 1403500                                                                                                                                                                         |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                             |

## **Inhalte des Moduls**

- Modellbildung
  - Mechanische Systeme
  - Elektrische Systeme
- Signale und Systeme (Blockschaltbilder)
- Numerische Simulation
- Lineare zeitinvariante Systeme (LZI Systeme)
- Frequenzbereichsmethoden und Laplace Transformation
- Analyse und Eigenschaften dynamischer LZI-Systeme
- Überblick Zustandsraummethoden
- Co-Simulation von Multidomainsystemen

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden erhalten einen fundierten Einblick in die Methoden, Werkzeuge und Anwendungen rund um dynamische Systeme und erlernen damit die notwendigen Grundlagen für das Modul „Regelungssysteme“. Sie sind damit in der Lage, einfache regelungstechnische Problemstellungen selbstständig und mit wissenschaftlicher Methodik zu analysieren und zu beurteilen. Die Studierenden können für mechanische und elektrische Systeme dynamische Modelle aufstellen und Simulationen dafür entwickeln und umsetzen. Für lineare, zeitinvariante Systeme beherrschen Sie die Darstellung und Untersuchung der Systeme mit Frequenzbereichsmethoden. Sie haben grobe Kenntnisse zur Zustandsraumdarstellung.

## **Literaturliste**

Skript zur Vorlesung

**M. Werner:** Signale und Systeme, Vieweg Teubner Verlag

**J. Ohm:** Signalübertragung, Springer Verlag

**Otto Föllinger:** Regelungstechnik, VDE Verlag

**J. Lunze:** Regelungstechnik 1, Springer Verlag

**Unbehauen:** Regelungstechnik I, Vieweg Technik

**I. Rennert, B. Bundschuh:** Signale und Systeme, Hanser Verlag

**T. Beier, P. Wurl:** Regelungstechnik, Hanser Verlag

**H. Mann, H. Schiffelgen, R. Froriep, K. Webers:** Einführung in die Regelungstechnik, Hanser



### 5.2.2 Messsysteme

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Messsysteme / <b>Measuring Systems</b>                                          |
| Kürzel                           | SE E202                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Matthias Bittner                                                 |
| Fakultät                         | Fakultät Elektrotechnik                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Mess- und Regelungssysteme                          |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Messsysteme (4 SWS)                                                             |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Übungen                                            |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                        |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90 Minuten, Hilfsmittel: nicht-programmierbarer Taschenrechner, 4 DIN A4 Blätter beidseitig beschrieben. Bonussystem während des Semesters, 10%. |
| Prüfungsnummer | 1403600                                                                                                                                                                |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                    |

## **Inhalte des Moduls**

- Strukturen von Messsystemen und Sensoren.
- Sensorprinzipien: Resistiv, kapazitiv, magnetisch, piezoelektrisch, optisch.
- Messumformer
- Kennwerte von Sensoren und Messumformern: Kennlinie, Nichtlinearität, Zeitverhalten, Frequenzverhalten.
- Verschiedene analoge und digitale Schnittstellentypen
- Operationsverstärkerschaltungen und Messung komplexer Größen
- Messung magnetischer Größen
- Strommessung
- Wegmessung
- Temperaturmessung
- Beschleunigungsmessung

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden können Sensoren nach ihrer Funktion systematisch einordnen. Sie sind vertraut mit den wichtigsten Sensortypen und können geeignete Sensoren für Messaufgaben auswählen und diese ggfs. an die Aufgabenstellung anpassen. Sie kennen Sensorschaltungen auf der Basis von Operationsverstärkern und können diese auslegen. Sie können praktische Problemstellungen in einfache Messschaltungen umsetzen und deren Zuverlässigkeit beurteilen, wobei sie Datenblätter nach relevanten Angaben filtern. Aktuellen Problemen der Messtechnik nähern sie sich mit Hilfe physikalischer und schaltungstechnischer Kompetenz.

## **Literaturliste**

Skript zur Vorlesung

**Elmar Schröder, Leonhard Reindl, Bernhard Zagar:** Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag

**Jörg Hoffmann:** Taschenbuch der Messtechnik, Hanser Verlag

**Hans-Rolf Tränkler, Leonhard Reindl Sensortechnik:** Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Springer Vieweg Verlag

**Fernando Puente Leon:** Messtechnik, Springer Vieweg Verlag

**Edmund Schiessle:** Industriesensorik: Sensortechnik und Messwertaufnahme, Vogel Verlag

**Andreas Hebestreit:** Aufgabensammlung Mess- und Sensortechnik, Hanser Verlag

**Wolf-Jürgen Becker:** Aufgabensammlung Elektrische Messtechnik: 337 Übungsaufgaben mit Lösungen, Springer Vieweg Verlag



### 5.2.3 Regelungssysteme

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Regelungssysteme / <b>Automatic Control Systems</b>                             |
| Kürzel                           | SE E203                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Matthias Lorenzen                                                |
| Fakultät                         | Fakultät Elektrotechnik                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Mess- und Regelungssysteme                          |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Regelungssysteme (4 SWS)                                                        |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | Blended learning, Lehrveranstaltungen und Übungen in Präsenz und Virtuell       |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                        |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90 Minuten, Hilfsmittel: nicht-programmierbarer Taschenrechner, 4 DIN A4 Blätter beidseitig beschrieben. Bonussystem während des Semesters, 10%. |
| Prüfungsnummer | 1403700                                                                                                                                                                |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                    |

## **Inhalte des Moduls**

- Standard PID-Regelung,
- PID-Regelung mit Sollwertgewichten,
- Istwertfilterung,
- Reglerdesign,
- Empfindlichkeitsfunktionen,
- Design einer Vorsteuerung,
- Optimierung von Regelungen,
- Kriterien zur Beurteilung der Reglereigenschaften,
- Regler-Musterbeispiele,
- Erweiterungen von Standardregelkreisen,
- Grundlagen weiterführender Regelungsmethoden,
- Identifikation und Identifizierbarkeit,
- Reglerimplementierung.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse, um erweiterte Regelungssysteme verstehen, implementieren und betreiben zu können. Die Studierenden besitzen ein tiefes Verständnis für das Verhalten dynamischer Systeme und die Wirkung von Rückkopplungen. Sie beherrschen die Grundlagen zur Behandlung dynamischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich. Sie kennen verschiedene Verfahren zur Analyse und Auslegung von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Reglern und Möglichkeiten zur Implementierung digitaler Regler. Wissen über sinnvolle Erweiterungen der Standardregelkreise und weiterführende Regelungsmethoden sind ebenfalls Lernziele dieses Moduls.

## **Literaturliste**

- Åström, K. J., Hägglund, T.:** Advanced PID Control, Instrumentation, Systems and Automation Society, 2006
- Åström, K. J., Murray, R. M.:** Feedback Systems, An Introduction for Scientists and Engineers, Princeton University Press, 2008
- Föllinger, O.:** Regelungstechnik, 12. Auflage, Hüthig Verlag, 2016
- Lunze, J.:** Regelungstechnik 1, 11. Auflage, Springer Verlag, 2016
- Lunze, J.:** Regelungstechnik 2, 9. Auflage, Springer Verlag, 2016
- Franklin, G. F., Powell, J. D., Emami-Naeini, A.:** Feedback Control of Dynamic Systems, Sixth Edition, Prentice Hall, 2010.



### 5.2.4 Projekt E.2.1 - E.2.3

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Projekt E.2.1 - E.2.3 / <b>Project E.2.1 - E.2.3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Kürzel                           | SE E204                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Matthias Bittner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Fakultät                         | Fakultät Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Mess- und Regelungssysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Projekt E.2.1 - E.2.3 (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | <p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen weitestgehend eigenständig Lösungen zu einem praxisorientierten Thema aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Ziel ist es den Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden.</p> <p>Die Projektthemen werden von einem oder mehreren Dozenten in der Regel aus der Gruppe der Dozenten von diesem Semesters vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit), eine Präsentation und eine Vorführung und/oder ein Kolloquium.</p> <p>Die Präsentation und die Vorführung/Kolloquium findet in der Regel im Rahmen eines Projektpräsentationstages statt. Die Abstimmung mit dem(den) Projektsteller(n) erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Präsenzzeiten gebunden.</p> |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation, 15 - 30 Minuten, 7-15 Folien, 25%</li> <li>• Studienarbeit, 10 - 20 Seiten, 50%</li> <li>• Projektarbeit, Vorführung / Kolloquium, 25%</li> </ul> |
| Prüfungsnummer | 1403800                                                                                                                                                                                                                    |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                        |

### **Inhalte des Moduls**

Die Studierenden vertiefen die drei theoretischen Module dieses Semesters in einem gemeinsamen Projekt praktisch und führen es eigenverantwortlich durch.

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in der praktischen Umsetzung eines Projekts aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Weitere Kenntnisse in der Projektorganisation und -durchführung sowie weiteres Know-How in den Bereichen Präsentation, Teamarbeit, wissenschaftliches Schreiben und Diskussionskultur sowie eventuell weiteren Erfahrungen mit Projektmanagement-Tools.

### **Literaturliste**

## 5.3 Projektmanagement W.2

### 5.3.1 Projektdesign

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Projektdesign / <b>Project Design</b>                                                               |
| Kürzel                           | SE W201                                                                                             |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Jürgen Grinninger                                                                         |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                             |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Projektmanagement                                                       |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                                             |
| Lehrveranstaltungen              | Projektdesign (4 SWS)                                                                               |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Neu-Ulm                                                                                          |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                   |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung (VLV) und Übung (Ü) zur Anwendung/Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                               |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                        |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                     |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Schriftliche Prüfung, 15 Minuten, in Form von Lernquizzes pro Lernfeld in Moodle, 33%</li><li>• Studienarbeit, 10 Seiten, 33%</li><li>• Schriftliche Prüfung, 90-240 Minuten, Take-Home-Exam, Hilfsmittel: alle, 33%</li></ul> |
| Prüfungsnummer | 1405100                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                                                                                      |

## **Inhalte des Moduls**

- Wesen von Projekten
- Ziele und Aufgaben des Projektmanagements
- Anforderungen an den Projektleiter, um Projektteams effektiv zu führen
- Projektreflektion
- Projektdefinition und -phasen
- Magisches Dreieck des PM
- Vorgehensmodelle und –standards (z.B. PMI, GPM, SCRUM)

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die TeilnehmerInnen können Projekte von anderen Vorhaben abgrenzen und Projektarten definieren; sie kennen die Aufgaben des Projektmanagements, die Erfolgs- und Misserfolgsfaktoren professionellen Projektmanagements und können den Prozess des Projektmanagements in Phasen einteilen.

Durch viele Beispiele aus der Praxis haben die Studierenden außerdem bereits erste Erfahrungen mit den besonderen Herausforderungen des Projektmanagements gesammelt.

## Literaturliste

- Gessler, Michael (Hg.) (2016):** Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM 3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement. 8. überarbeitete Auflage. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.
- Institute, Project Management (2017):** A Guide to the Project Management Body of Knowledge. (GERMAN). Sechste Ausgabe, (PMBOK® guide). Sechste Ausgabe. Newtown Square, PA: Project Management Institute (PMI global standard). Online verfügbar unter <https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5301702>.
- Jenny, Bruno (2014):** Projektmanagement. Das Wissen für den Profi. 3., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl. Zürich: vdf Hochschulverl. an der ETH Zürich.
- Preußig, Jörg (2018):** Agiles Projektmanagement. Scrum, User Stories, Task Boards & Co. 2. Auflage 2018. Freiburg: Haufe (TaschenGuide, 270).
- Schwaber, Ken; Beedle, Mike (Hg.) (2002):** Agile software development with Scrum. Pearson Internat. Ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education International (Series in agile software development).
- Tiemeyer, Ernst; Beims, Martin (2018):** Handbuch IT-Projektmanagement. Vorgehensmodelle, Managementinstrumente, Good Practices. 3., überarbeitete Auflage. München: Hanser.
- Timinger, Holger (2017):** Modernes Projektmanagement. Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg. 1. Auflage. Weinheim: Wiley. Online verfügbar unter <http://www.wiley-vch.de/publish/dt/books/ISBN978-3-527-53048-9/>.



### 5.3.2 Projektführung

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Projektführung / <b>Project Management</b>                                                          |
| Kürzel                           | SE W202                                                                                             |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Jürgen Grinninger                                                                         |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                             |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Projektmanagement                                                       |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                                             |
| Lehrveranstaltungen              | Projektführung (4 SWS)                                                                              |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Neu-Ulm                                                                                          |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                   |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung (VLV) und Übung (Ü) zur Anwendung/Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                               |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                        |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                     |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Schriftliche Prüfung, 15 Minuten, in Form von Lernquizzes pro Lernfeld in Moodle, 33%</li><li>• Studienarbeit, 10 Seiten, 33%</li><li>• Schriftliche Prüfung, 90-240 Minuten, Take-Home-Exam, Hilfsmittel: alle, 33%</li></ul> |
| Prüfungsnummer | 1405200                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                                                                                      |

## **Inhalte des Moduls**

- Projektantrag und Projektpriorisierung
- Tools zum Projektmanagement (z.B. MS-Projekt)
- Kritischer Pfad
- Leistungs-, Qualitäts-, Termin- und Kostenziele im Projekt formulieren
- Projektcontrolling und Methoden der Leistungsfortschrittsmessung
- Regeln guter Projektkommunikation
- Erfolgreicher Projektabschluss und Ergebniskontrolle (inkl. Earned Value Analyse)
- Projektdokumentation

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden mit den Grundlagen des operativen Projektmanagements vertraut. Sie sind in der Lage, komplexe interdisziplinäre Aufgabenstellung selbständig zu planen, zu realisieren, zu überwachen und zu steuern. Sie beherrschen die grundlegenden Planungstechniken des Projektmanagements von der Projektstrukturplanung bis zur detaillierten Termin- und Ressourcenplanung. Zudem sind sie in der Lage, unterschiedliche Methoden zur Planung, Steuerung und Überwachung von Abläufen auf Grundlage der Netzplantechnik einzusetzen. Durch viele Beispiele aus der Praxis haben die Studierenden außerdem bereits erste Erfahrungen mit den besonderen Herausforderungen des Projektmanagements gesammelt.

- Projekte und ihre Umsetzung steuern und begleitend kontrollieren
- Ein effektives Projektcontrolling implementieren
- Informationssysteme in Projekten einsetzen
- Projektteams zielgerichtet erfolgreich führen
- Erreichen von Leistungs-, Qualitäts-, Termin- und Kostenzielen überprüfen
- Qualitätsmanagement in Projekten

## Literaturliste

- Gessler, Michael (Hg.) (2016):** Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM 3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement. 8. überarbeitete Auflage. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.
- Institute, Project Management (2017):** A Guide to the Project Management Body of Knowledge. (GERMAN). Sechste Ausgabe, (PMBOK® guide). Sechste Ausgabe. Newtown Square, PA: Project Management Institute (PMI global standard). Online verfügbar unter <https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5301702>.
- Jenny, Bruno (2014):** Projektmanagement. Das Wissen für den Profi. 3., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl. Zürich: vdf Hochschulverl. an der ETH Zürich.
- Preußig, Jörg (2018):** Agiles Projektmanagement. Scrum, User Stories, Task Boards & Co. 2. Auflage 2018. Freiburg: Haufe (TaschenGuide, 270).
- Schwaber, Ken; Beedle, Mike (Hg.) (2002):** Agile software development with Scrum. Pearson Internat. Ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education International (Series in agile software development).
- Tiemeyer, Ernst; Beims, Martin (Hg.) (2018):** Handbuch IT-Projektmanagement. Vorgehensmodelle, Managementinstrumente, Good Practices. 3., überarbeitete Auflage. München: Hanser.
- Timinger, Holger (2017):** Modernes Projektmanagement. Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg. 1. Auflage. Weinheim: Wiley. Online verfügbar unter <http://www.wiley-vch.de/publish/dt/books/ISBN978-3-527-53048-9/>.



### 5.3.3 Projektorganisation

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Projektorganisation / <b>Project Organization</b>                                                   |
| Kürzel                           | SE W203                                                                                             |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Jürgen Grinninger                                                                         |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                             |
| Art                              | Wahlpflichtmodul                                                                                    |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                                             |
| Lehrveranstaltungen              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Projektmanagement (4 SWS)                                               |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Neu-Ulm                                                                                          |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                   |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung (VLV) und Übung (Ü) zur Anwendung/Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                               |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                        |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                     |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Schriftliche Prüfung, 15 Minuten, in Form von Lernquizzes pro Lernfeld in Moodle, 33%</li><li>• Studienarbeit, 10 Seiten, 33%</li><li>• Schriftliche Prüfung, 90-240 Minuten, Take-Home-Exam, Hilfsmittel: alle, 33%</li></ul> |
| Prüfungsnummer | 1405300                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                                                                                      |

## **Inhalte des Moduls**

- Organisationen (Linien-, Matrix- und Projekt-basiert)
- Rollen und Verantwortlichkeiten, Management Antimuster
- Lebenszyklusmodell eines Projektes
- Global Software Projekte
- Reifegrade von Organisationen (CMM, CMMI) - Projektplanung
- Software Lebenszyklusmodelle
- Lineare Modelle (Wasserfall, V-Modell)
- Iterative Modelle (Spiral-Modell, Unified Process, V-Modell XT)
- Agile Modelle (Scrum, Kanban)
- Schätzung
- Projektzeitplanung - Verträge
- Typen von Verträgen und Lebenszyklusmodell für Verträge
- Changelogmanagement
- Konfigurationsmanagement
- Continuous Integration und Continuous Delivery
- Risikomanagement
- IEEE Standards

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte des Softwareprojektmanagements. Sie sind in der Lage typische Anforderungen wie z.B. Erstellung eines Software Projekt Management Plans, Initiierung und Durchführung eines Softwareprojektes und die Anpassung eines Softwarelebenszyklus Modells durchzuführen. Außerdem sind ihnen die wichtigsten Probleme des Risikomanagements, Zeitplanung, Qualitätsmanagement, sowie Erstellungs- und Lieferungsmanagement bekannt, und sie sind in der Lage, diese auf kleinere Probleme anzuwenden.

## Literaturliste

- Broy, Manfred; Kuhrmann, Marco (2013):** Projektorganisation und Management im Software Engineering. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg (Xpert.press). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-29290-3>.
- Duvall, Paul M.; Matyas, Steve; Glover, Andrew (2013):** Continuous integration. Improving software quality and reducing risk. 8. print. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley (A Martin Fowler signature book).
- Gessler, Michael (Hg.) (2016):** Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM 3). Handbuch für die Projektarbeit, Qualifizierung und Zertifizierung auf Basis der IPMA Competence Baseline Version 3.0. Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement. 8. überarbeitete Auflage. Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.
- Institute, Project Management (2017):** A Guide to the Project Management Body of Knowledge. (GERMAN). Sechste Ausgabe, (PMBOK® guide). Sechste Ausgabe. Newtown Square, PA: Project Management Institute (PMI global standard). Online verfügbar unter <https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5301702>.
- Jenny, Bruno (2014):** Projektmanagement. Das Wissen für den Profi. 3., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl. Zürich: vdf Hochschulverl. an der ETH Zürich.
- Preußig, Jörg (2018):** Agiles Projektmanagement. Scrum, User Stories, Task Boards & Co. 2. Auflage 2018. Freiburg: Haufe (TaschenGuide, 270).
- Schels, Ignatz; Seidel, Uwe M. (2016):** Projektmanagement mit Excel. Projekte planen, überwachen und steuern : für Excel 2010, 2013 und 2016. 2. Auflage. München: Hanser.
- Schwaber, Ken; Beedle, Mike (Hg.) (2002):** Agile software development with Scrum. Pearson Internat. Ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education International (Series in agile software development).
- Tiemeyer, Ernst; Beims, Martin (2018):** Handbuch IT-Projektmanagement. Vorgehensmodelle, Managementinstrumente, Good Practices. 3., überarbeitete Auflage. München: Hanser.
- Timinger, Holger (2017):** Modernes Projektmanagement. Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg. 1. Auflage. Weinheim: Wiley. Online verfügbar unter <http://www.wiley-vch.de/publish/dt/books/ISBN978-3-527-53048-9/>.



### 5.3.4 Projekt L.1.1 - L.1.3

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Projekt L.1.1 - L.1.3 / <b>Project L.1.1 - L.1.3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Kürzel                           | SE W204                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Jürgen Grinninger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Projektmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Projekt L.1.1 - L.1.3 (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Neu-Ulm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | <p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen weitestgehend eigenständig Lösungen zu einem praxisorientierten Thema aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Ziel ist es den Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden.</p> <p>Die Projektthemen werden von einem oder mehreren Dozenten in der Regel aus der Gruppe der Dozenten von diesem Semesters vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit), eine Präsentation und eine Vorführung und/oder ein Kolloquium.</p> <p>Die Präsentation und die Vorführung/Kolloquium findet in der Regel im Rahmen eines Projektpräsentationstages statt. Die Abstimmung mit dem(den) Projektsteller(n) erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Präsenzzeiten gebunden.</p> |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation, 15 - 30 Minuten, 7-15 Folien, 25%</li> <li>• Studienarbeit, 10 - 20 Seiten, 50%</li> <li>• Projektarbeit, Vorführung / Kolloquium, 25%</li> </ul> |
| Prüfungsnummer | 1404600                                                                                                                                                                                                                    |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                        |

### **Inhalte des Moduls**

Die Studierenden vertiefen die drei theoretischen Module dieses Semesters in einem gemeinsamen Projekt praktisch und führen es eigenverantwortlich durch.

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in der praktischen Umsetzung eines Projekts aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Weitere Kenntnisse in der Projektorganisation und -durchführung sowie weiteres Know-How in den Bereichen Präsentation, Teamarbeit, wissenschaftliches Schreiben und Diskussionskultur sowie eventuell weiteren Erfahrungen mit Projektmanagement-Tools.

### **Literaturliste**

## **6 Systems Engineering Bachelor - 6. oder 8. Semester (Sommersemester)**

### **6.1 Automatisierungssysteme E.1**



### 6.1.1 Automatisierungstechnik

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Automatisierungstechnik / <b>Automation Engineering</b>                         |
| Kürzel                           | SE E101                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Josef Griesbauer                                                      |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Automatisierungssysteme                             |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Automatisierungstechnik (4 SWS)                                                 |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Übungen                                            |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Bonus bei Umsetzung von seminarischen Projekten während des Semesters (freiwillig)<br>.Hilfsmittel: 4 A4 Seiten Formelsammlung und Taschenrechner |
| Prüfungsnummer | 1403900                                                                                                                                                                                 |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                     |

## Inhalte des Moduls

- Grundlagen zur Automatisierung und relevanten Steuerungsarten (elektrisch, mechanisch, pneumatisch, hydraulisch)
- Rechnersysteme in der Automatisierungstechnik
- Programmierung nach IEC 61131
- Sensorik
- Aktorik
- Industrielle Bussysteme und Kommunikationstechnologien
- Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungsanlagen
- Ablauf von Automatisierungsprojekten

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage auf Basis von Anforderungen einer Anwendung Lösungen für automatisierte Produktionsanlagen zu entwickeln. Dafür kennen sie verschiedene Steuerungstechniken und sind in der Lage in verschiedenen Programmiersprachen Algorithmen zu erstellen. Sie kennen industrielle Bussysteme und können diese hinsichtlich der Anforderungen entsprechend beurteilen. Sie sind in der Lage mechanische Komponenten auszuwählen und in das Automatisierungssystem zu integrieren.

## Literaturliste

**Günter Wellenreuther:** Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Vieweg Teubner Verlag, 2011

**Bolton, W.:** Bausteine mechatronischer Systeme. München: Pearson Studium, 2004.

**Gevatter, H.-J.; Grünhaupt, U. (Hrsg.):** Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion. 2. Aufl. Berlin: Springer 2006.

**Langmann, R.:** Taschenbuch der Automatisierung. Leipzig: Hanser 2010.

**Becker, N.:** Automatisierungstechnik. 1. Aufl. Würzburg: Vogel 2006.

**Lunze, J.:** Automatisierungstechnik. 2. Aufl. München: Oldenbourg 2008.

**atp (Hrsg.):** Praktische Grundlagen der Automatisierungstechnik. München: Oldenbourg 2009.

**Schmid, D. (Hrsg.):** Automatisierungstechnik mit Information und Telekommunikation. 10. Aufl. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel 2013.

### 6.1.2 Robotik

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Robotik / <b>Robotics</b>                                                       |
| Kürzel                           | SE E102                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Dirk Jacob                                                            |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Automatisierungssysteme                             |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Robotik (4 SWS)                                                                 |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Übungen                                            |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                        |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Hilfsmittel:<br>nichtprogrammierbarer Taschenrechner, 2 Blatt DIN A4,<br>Koordinatensystemwürfel |
| Prüfungsnummer | 1404000                                                                                                                                |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                    |

## **Inhalte des Moduls**

- Geschichte der Robotik
- Mechanischer Aufbau
- Koordinatentransformation und Bahnplanung
- Steuerungstechnik
- Programmierverfahren
- Sensortechnik und Genauigkeit
- Sicherheit
- Industrielle Anwendungen
- Service Robotik

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

- Die Studierenden benennen unterschiedliche Roboterkinematiken
- Die Studierenden suchen auf Basis von Anforderungen, die Anwendungen in der Industrie mit sich bringen, einen passenden Roboter aus
- Die Studierenden beurteilen, für welche Anwendungen unterschiedliche Kinematiken auf Basis der spezifischen Vor- und Nachteile eingesetzt werden können
- Sie stellen den Ansatz und die Notwendigkeit einer Rückwärtstransformation bei Robotern dar
- In Bezug auf seriell aufgebaute Roboterkinematiken legen die Studierenden auf Basis der DH-Konventionen die für die Koordinatentransformation notwendigen Koordinatensysteme fest
- Sie berechnen die Vorwärtstransformationen für serielle Mechaniken
- Die Studierenden beschreiben den Hardwareaufbau einer Robotersteuerung und nennen deren Hauptfunktionen
- Sie stellen den generellen Ablauf der Bahnplanung bei Robotern dar
- Studierende berechnen einfache Bahnplanungen
- Sie erarbeiten sich ausgehend von der Basis der Abläufe der Bahnplanung die Anforderungen für die notwendige Steuerungsarchitektur
- Sie wählen auf Basis von Anforderungen aus Applikationen die passende Bewegungsart
- Sie programmieren einfache Bewegungsabläufe am Roboter eigenständig
- Die Studierenden benennen die Unterschiede und Hürden der unterschiedlichen Programmierarten und wählen gezielt die geeignetste Art aus.
- Die Studierenden benennen unterschiedliche Sicherheitsrisiken, die von Robotern ausgehen
- Die Studierenden verhalten sich entsprechend der Sicherheitsrisiken bei der Arbeit mit Robotern
- Sie beschreiben die Funktionen der Sicherheitseinrichtungen an Robotern
- Sie simulieren Roboterprogramme offline

## **Literaturliste**

- J.J. Craig:** Introduction to Robotics, Addison-Wesley, Third Edition, 2005
- Stark, G.:** Robotik mit MATLAB. Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009
- Weber, W.:** Industrieroboter, Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verlag München Wien, 2013
- Hertzberg, J.; Lingemann, K.; Nüchter, A.:** Mobile Roboter - Eine Einführung aus Sicht der Informatik. Springer Vieweg, Berlin Heidelberg, 2012.
- Pisla, D.; Bleuler, H.; Roccic, A.; Vaida, C. Pisla, A.** New Trends in Medical and Service Robots. Springer, Cham Heidelberg, 2014.
- Haun, M.:** Handbuch Robotik. Springer Vieweg, Berlin Heidelberg, 2013.
- Hesse, S.; Malisa, V. (Hrsg.):** „Taschenbuch Robotik - Montage – Handhabung“, Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verlag, München, 2010

### 6.1.3 Produktionsplanung und -technik

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Produktionsplanung und -technik / <b>Production Engineering</b>                                                                                                                                                                                       |
| Kürzel                           | SE E103                                                                                                                                                                                                                                               |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Peter Stich                                                                                                                                                                                                                            |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                               |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Automatisierungssysteme                                                                                                                                                                                                   |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                                                                                                                                                                                               |
| Lehrveranstaltungen              | Produktionsplanung und -technik (4 SWS)                                                                                                                                                                                                               |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                                     |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung zur theoretischen Wissensvermittlung. Interaktive Übungen zur Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Praktische Vertiefungsaufgaben in Gruppen ergänzen die Vorlesung und fördern die Teamarbeit, sowie das Selbststudium. |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                                          |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                                                                                                                       |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Bonus von einer bzw. zwei Notenstufen bei erfolgreicher bzw. herausragender Teilnahme am Seminar Fertigungstechnik im Rahmen der Veranstaltung, Hilfsmittel: 4 DinA4 Seiten |
| Prüfungsnummer | 1404100                                                                                                                                                                                                           |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                               |

## **Inhalte des Moduls**

- Grundlagen von Produktionssystemen
- Montagetechnik: Montagekonzepte, Montagesysteme
- Handhabungstechnik: Greifer- und Spannsysteme, Manipulatoren, Endeffektoren
- Fertigungstechnik: Analyse und Auswahl von Fertigungsverfahren und -technologien
- Produktionsplanung und -Steuerung: Arbeitsplan, Vorgabezeitermittlung, Produktionsprogrammplanung, Mengenplanung, Termin- und Kapazitätsplanung, Methoden der Produktionssteuerung und Nachverfolgung
- Schlanke Produktion: Grundlagen Lean, Wertstromanalyse, Wertstromdesign, Kanban und weitere Lean-Ansätze
- Distributionslogistik und Materialfluss: Distributionsstrukturen, Lagerhaltungsstrategien, Supply Chain Management

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden lernen die gesamte Prozesskette incl. der erforderlichen Aktivitäten zur effektiven und effizienten Herstellung und Verteilung eines Produktes kennen und verstehen. Sie können ausgewählte Methoden und Werkzeuge auf praxisrelevante Fragestellungen der Produktionsplanung und -technik anwenden.

Durch praxisnahe Fallstudien lernen Sie, in Teams effizient zusammenzuarbeiten und anspruchsvolle Probleme eigenständig zu lösen.

## Literaturliste

- Lotter, B., Wiendahl, H.-P.:** Montage in der industriellen Produktion – ein Handbuch für die Praxis. 2. Auflage. Berlin, Springer 2012.
- Hesse, S.:** Grundlagen der Handhabungstechnik. 4. Auflage. Carl Hanser Verlag, München 2016.
- Westkämper, E.; Warnecke, H.-J.:** Einführung in die Fertigungs-technik. 8. Aufl. Wiesbaden, Teubner 2010.
- Fritz, A. H.; Schulze G. (Hrsg.):** Fertigungstechnik. 11., neu bearb. Aufl., Springer, Berlin 2015.
- Schuh, G.:** Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung und Konzepte. 3. Auflage. Springer, Berlin 2007.
- Wagner, K. W.; Lindner, A.:** WPM - Wertstromorientiertes Prozessmanagement: - Effizienz steigern - Verschwendung reduzieren - Abläufe optimieren. 2. Auflage. Carl Hanser Verlag, München 2017.
- Erlach, K. :** Wertstromdesign - der Weg zur schlanken Fabrik. 1. Aufl. Berlin, Springer 2007.
- Schulte, C.:** Logistik – Wege zur Optimierung der Supply Chain, 4. Aufl. München, Vahlen 2005.
- Pawellek, G.:** Produktionslogistik: Planung - Steuerung – Controlling. Carl Hanser Verlag, München 2007.

Weitere Literaturempfehlungen sind im eLearning Portal hinterlegt.



#### 6.1.4 Projekt E.1.1 - E.1.3

##### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Projekt E.1.1 - E.1.3 / <b>Project E.1.1 - E.1.3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Kürzel                           | SE E104                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Josef Griesbauer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Automatisierungssysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Projekt E.1.1 - E.1.3 (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Kempten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | <p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen weitestgehend eigenständig Lösungen zu einem praxisorientierten Thema aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Ziel ist es den Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden.</p> <p>Die Projektthemen werden von einem oder mehreren Dozenten in der Regel aus der Gruppe der Dozenten von diesem Semesters vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit), eine Präsentation und eine Vorführung und/oder ein Kolloquium.</p> <p>Die Präsentation und die Vorführung/Kolloquium findet in der Regel im Rahmen eines Projektpräsentationstages statt. Die Abstimmung mit dem(den) Projektsteller(n) erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Präsenzzeiten gebunden.</p> |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

##### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation, 15 - 30 Minuten, 7-15 Folien, 25%</li> <li>• Studienarbeit, 10 - 20 Seiten, 50%</li> <li>• Projektarbeit, Vorführung / Kolloquium, 25%</li> </ul> |
| Prüfungsnummer | 1404200                                                                                                                                                                                                                    |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                        |

### **Inhalte des Moduls**

Die Studierenden vertiefen die drei theoretischen Module dieses Semesters in einem gemeinsamen Projekt praktisch und führen es eigenverantwortlich durch.

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in der praktischen Umsetzung eines Projekts aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Weitere Kenntnisse in der Projektorganisation und -durchführung sowie weiteres Know-How in den Bereichen Präsentation, Teamarbeit, wissenschaftliches Schreiben und Diskussionskultur sowie eventuell weiteren Erfahrungen mit Projektmanagement-Tools.

### **Literaturliste**

## 6.2 Angewandte industrielle Datensysteme I.1

### 6.2.1 Verteilte Systeme

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Verteilte Systeme / <b>Distributed Systems</b>                                  |
| Kürzel                           | SE I101                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Christoph Legat                                                  |
| Fakultät                         | Fakultät für Elektrotechnik                                                     |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Angewandte industrielle Datensysteme                |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Intelligente Verteilte Systeme (4 SWS)                                          |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                                                     |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Übungen                                            |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

#### Prüfung

|                |                                                          |
|----------------|----------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Hilfsmittel: keine |
| Prüfungsnummer | 1404300                                                  |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.      |

## **Inhalte des Moduls**

- Cyber-Physical Systems, Industrial Internet of Things
- Architekturmodelle und Referenzarchitekturen
- Kommunikationsmechanismen, Protokolle und Standards
- Modellbildung und Entwicklungsmethoden
- Technologien und Anwendungen der Künstliche Intelligenz
- Lernende und autonome Systeme
- Wissensrepräsentation und autonome Entscheidungsfindung
- Cloud und Edge Computing
- Anwendungsbeispiele aus der industriellen Praxis

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden verstehen die wesentlichen Konzepte sowie das technische Umfeld der Qualifikationsziele des Moduls Intelligente Verteilte Systeme (Intelligent Distributed Systems) auf einem grundlegenden und praxisorientierten Kompetenzniveau. Es werden die Grundlagen für die Konzeptionierung, Implementierung und den Betrieb vom intelligenten verteilten System (Internet of Things, Cyber-physical Systems) gelegt und den Studierenden notwendige Kenntnisse hinsichtlich Softwarearchitektur, Kommunikation und Anwendung vermittelt. Die Studierenden können Ihr Wissen in konkreten Anwendungen, z. B. im Bereich Industrie 4.0, praktisch erproben und anwenden.

## **Literaturliste**

acatech, Cyber-Physical Systems: Innovationsmotoren für Mobilität, Gesundheit, Energie und Produktion, Auflage: 2011. München: Springer, 2012.

**N. Pentreath**, Machine Learning with Spark. Packt Publishing Ltd, 2015.

**R. Bruns and J. Dunkel**, Event-Driven Architecture: Softwarearchitektur für ereignisgesteuerte Geschäftsprozesse, 2010th ed. Berlin u.a.: Springer, 2010.

**J. Grus**, Einführung in Data Science: Grundprinzipien der Datenanalyse mit Python, 1st ed. O'Reilly, 2016.

## 6.2.2 Industrielle Informationsverarbeitung

### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Industrielle Informationsverarbeitung / <b>Industrial Data Processing</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Kürzel                           | SE I102                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Thomas Kirchmeier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt I.1 Angewandte industrielle Datensysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lehrveranstaltungen              | Industrielle Informationsverarbeitung (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lehr-/Lernmethoden               | Das Modul wird hybrid (Präsenz und Online) unterrichtet und mit Flipped Classroom als Lehrkonzept; bedeutet: <ul style="list-style-type: none"><li>• 2 SWS: Der Vorlesungsinhalt (Lehrvideos, Präsentationen, Aufgaben etc.) ist selbstständig bis zur nächsten Veranstaltung zu bearbeiten (Bearbeitungszeit: 1 Woche).</li><li>• 2 SWS: Am Vorlesungstag werden Fragen zum Vorlesungsinhalt besprochen und ggf. werden weiterführende Zusammenhänge erläutert.</li></ul> |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### Prüfung

|                |                                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Klausur, 90 Minuten, Hilfsmittel: 1 selbstgeschriebene DIN A4 Seite (keine Kopie) |
| Prüfungsnummer | 1404400                                                                           |

**Inhalte des Moduls**

Im Rahmen der Vorlesung industrielle Informationsverarbeitung wird die Ableitung von Kenntnissen und Wissen aus verschiedenen Daten in Bezug auf industrielle Anwendungen betrachtet, denn Daten alleine führen per se nicht zu Handlungsempfehlungen. Erst eine Modellbildung aus Daten mit entsprechendem Kontextwissen ermöglicht eine Prädiktion und somit eine Steuerung von Systemen und zukünftigen Entscheidungen. Genauso wichtig wie die Modellbildung selbst ist auch die Ergebnisbewertung mittels Stochastik zur Erhöhung der Aussagekraft sowie zum Ausschluss zufälliger Einflussfaktoren. Auf bestehende Software-Tools wird dabei vorerst verzichtet, da für deren Anwendung ein entsprechendes Grundlagenwissen vorausgesetzt ist. Die für die Vorlesung erforderlichen Teilaspekte der folgenden Themengebiete werden sukzessive anhand von einfachen Beispielen vermittelt:

- Stochastik (beschreibende und bewertende Statistik sowie Wahrscheinlichkeitsrechnung)
- Numerische Algorithmen zur rechnergestützten Lösung gewöhnlicher Differenzialgleichungen
- Gewöhnliche Differentialgleichungen mit Anfangs- und Randwertprobleme
- Mathematische Optimierungsalgorithmen (Least Square, Recursive Least Square, Gradientenabstiegsverfahren)
- Stabilitätsbetrachtungen

Die Umsetzung der Beispielm Modelle und Aufgaben erfolgt in Python. Bezogen auf die Modelle werden nur die grundlegenden Ansätze von Regressionsgleichungen und Neuronale Netze betrachtet. Über die statische Datenverarbeitung hinaus werden auch Ansätze der dynamischen und adaptiven Regelung unbekannter Systeme diskutiert (MRAC - model reference adaptive control).

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Am Ende der Veranstaltung sollen die Teilnehmenden,

- unabhängige von abhängigen Daten und Labels bestimmen können,
- ein Grundverständnis zur Erstellung von Modellen aus Daten besitzen,
- Kostenfunktionen und Lernalgorithmen zur Adaption von Modellparametern anwenden können,
- Modell- und Adaptionsstabilität von Lernalgorithmen analysieren können,
- Modellergebnisse und -aussagen mit Hilfe der Stochastik beurteilen können,
- einfache dynamische und nichtlineare Prozesse adaptiv regeln können.

## **Literaturliste**

**J. D. Kelleher, B. Tierney:** Data science, MIT Press, Cambridge, 2018.

**J. Cleve, U. Lämmel:** Data Mining. De Gruyter: Berlin, 2020.

**J. Starmer:** The StatQuest Illustrated Guide To Machine Learning. StatQuest Publications, 2022.

**G. C. Goodwin, K. S. Sin:** Adaptive Filtering Prediction and Control. Dover Books on Electrical Engineering, Dover. 1984

**G. Schulz:** Regelungstechnik, Mehrgrößenregelung - Digitale Regelungstechnik - Fuzzy-Regelung. Oldenbourg, 2002.

**H.-J. Reinhardt:** Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, Anfangs- und Randwertprobleme, De Gruyter, 2012.



### 6.2.3 Industrielle Bildverarbeitung

#### Informationen über das Modul

|                                     |                                                                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                        | Industrielle Bildverarbeitung / <b>Industrial Image Processing</b>              |
| Kürzel                              | SE I103                                                                         |
| Verantwortlicher                    | Prof. Dr. Peter Rösch                                                           |
| Fakultät                            | Fakultät für Informatik                                                         |
| Art                                 | Pflichtmodul im Schwerpunkt Angewandte industrielle<br>Datensysteme             |
| Dauer / Angebot                     | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                         |
| Lehrveranstaltungen                 | Industrielle Bildverarbeitung (4 SWS)                                           |
| Verantwortliche<br>Hochschule       | TH Augsburg                                                                     |
| Lehrsprache                         | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                               |
| Lehr-/Lernmethoden                  | Virtuelle Lehrveranstaltung, Übungen                                            |
| Voraussetzungen                     | Keine                                                                           |
| Verwendbarkeit                      | Bachelor Systems Engineering                                                    |
| Arbeitsaufwand /<br>Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |

#### Prüfung

|                |                                                          |
|----------------|----------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Schriftliche Prüfung, 90-120 Minuten, Hilfsmittel: keine |
| Prüfungsnummer | 1404500                                                  |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.      |

## Inhalte des Moduls

- Industrielle Bildverarbeitung – Einführung
- Bildaufnahme
- Bildvorverarbeitung
- Lageerkennung
- Kennzeichnungsidentifikation
- Vermessung
- Oberflächenprüfung
- Kommerzielle Produkte – Überblick

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Gängige Methoden der industriellen Bildverarbeitung verbal zu beschreiben.
- Für die Lösung einer Bildverarbeitungsaufgabe geeignete Werkzeuge aus einer Programm-bibliothek auszuwählen und anzuwenden.
- Verschiedene vorgegebene Komponenten zur industriellen Bildverarbeitung systematisch bezüglich Effektivität und Effizienz zu bewerten.
- Lösungen für Bildverarbeitungsaufgaben mittlerer Komplexität selbständig zu entwickeln.

## Literaturliste

**C. Demant, B. Streicher-Abel, A. Springhoff:** Industrielle Bildverarbeitung, 3. Auflage, Springer (2011)

**W. Burger, M.J. Burge:** Digitale Bildverarbeitung, 3. Auflage, Springer (2015)

**R. C. Gonzalez, R. E. Woods:** Digital Image Processing, 4th Ed., Pearson (2018)

**J. Howse, J. Minichino:** Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3, 3rd Ed., Packt Publishing (2020)

scikit-image, Online-Dokumentation,  
<http://scikit-image.org/docs/stable>

### 6.2.4 Projekt I.1.1 - I.1.3

#### Informationen über das Modul

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.               | Projekt I.1.1 - I.1.3 / <b>Project I.1.1 - I.1.3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Kürzel                     | SE I104                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Verantwortlicher           | Prof. Dr.-Ing. Thomas Kirchmeier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Fakultät                   | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Art                        | Pflichtmodul im Schwerpunkt Angewandte industrielle Datensysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Dauer / Angebot            | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrveranstaltungen        | Projekt I.1.1 - I.1.3 (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Verantwortliche Hochschule | TH Augsburg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrsprache                | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr-/Lernmethoden         | <p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen weitestgehend eigenständig Lösungen zu einem praxisorientierten Thema aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Ziel ist es den Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden.</p> <p>Die Projektthemen werden von einem oder mehreren Dozenten in der Regel aus der Gruppe der Dozenten von diesem Semesters vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit), eine Präsentation und eine Vorführung und/oder ein Kolloquium.</p> <p>Die Präsentation und die Vorführung/Kolloquium findet in der Regel im Rahmen eines Projektpräsentationstages statt. Die Abstimmung mit dem(den) Projektsteller(n) erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Präsenzzeiten gebunden.</p> |
| Voraussetzungen            | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Verwendbarkeit             | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                     |                                                                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Arbeitsaufwand /<br>Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation, 15 - 30 Minuten, 7-15 Folien, 25%</li> <li>• Studienarbeit, 10 - 20 Seiten, 50%</li> <li>• Projektarbeit, Vorführung / Kolloquium, 25%</li> </ul> |
| Prüfungsnummer | 1404600                                                                                                                                                                                                                    |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                        |

### Inhalte des Moduls

Die Studierenden vertiefen die drei theoretischen Module dieses Semesters in einem gemeinsamen Projekt praktisch und führen es eigenverantwortlich durch.

### Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in der praktischen Umsetzung eines Projekts aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Weitere Kenntnisse in der Projektorganisation und -durchführung sowie weiteres Know-How in den Bereichen Präsentation, Teamarbeit, wissenschaftliches Schreiben und Diskussionskultur sowie eventuell weiteren Erfahrungen mit Projektmanagement-Tools

### Literaturliste

## 6.3 Digital Supply Chain Management W.1

### 6.3.1 Logistik

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                    |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Logistik / Operations Management                                                                   |
| Kürzel                           | SE W101                                                                                            |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Jürgen Grinninger                                                                        |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                            |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Digital Supply Chain Management                                        |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                                            |
| Lehrveranstaltungen              | Logistik (4 SWS)                                                                                   |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Neu-Ulm                                                                                         |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                  |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung (VLV) und Übung (Ü) zur Anwendung/Vertiefung der erworbenen Kenntnisse |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                              |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                       |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                    |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Elektronische Prüfung, 15 Minuten, in Form von Lernquizzes pro Lernfeld in Moodle, 33%</li><li>• Studienarbeit, 10 Seiten, 33%</li><li>• Klausur, 90-240 Minuten, Take-Home-Exam, Hilfsmittel: alle, 33%</li></ul> |
| Prüfungsnummer | 1404700                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                                                                          |

## **Inhalte des Moduls**

### Unternehmensplanung und Organisation

- Aufbau und Kernprozesse eines Industrieunternehmens
- Einfluss- und Erfolgsfaktoren
- Strategische Unternehmensplanung
- Zielformulierung und Strategieentwicklung
- Formen der Unternehmensorganisation

### Grundlagen BWL, Controlling und Angebotspreiskalkulation

- Grundlagen der BWL (Begriffe und Definitionen)
- Controlling und Herstellkostenkalkulation

### Operations Management

- Was ist Operations Management?
- Produktentstehungsprozess
- Kundenauftragsprozess
- Operational Excellence (Definition, Zweck, Ziele)

### KAP - Produktion, QM und Logistik

- Von der Unternehmensplanung zu Absatz-, Produktionsplan
- Auftragsabwicklung, Auftragsmanagement, Stückliste und Arbeitsplan
- Materialdisposition
- Arbeitssteuerung
- Produktionsstrategie und Fertigungsformen
- Philosophie: Lean Management/OPEX
- Wertstromanalyse und -design
- Qualitätsmanagement
- Logistisches Zielsystem/KPIs, Logistische Wirkmodelle und Funktionen
- PPS
- Beschaffung und Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Transportlogistik, Entsorgungslogistik, Informationslogistik

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach der Veranstaltung sollen die Studierenden folgende Lernziele erreicht haben:

### Einführung in das Modul Operations

- Operations Management zu beschreiben.

### Unternehmensplanung und Organisation

- Den grundlegenden Aufbau eines Industrieunternehmens zu erläutern.
- Internen und externen Erfolgsfaktoren für ein Industrieunternehmen zu unterscheiden.
- Die unterschiedlichen Einflussfaktoren auf Industrieunternehmen zu vergleichen.
- Konkrete Zielformulierungen für Industrieunternehmen zu erzeugen.

### Grundlagen BWL, Controlling und Angebotspreiskalkulation

- Die wichtigsten Begrifflichkeiten des betriebswirtschaftlichen Controllings wiedergeben zu können.
- Eine Kalkulation eines Produktes durchzuführen.

### Operations Management

- Operations-Management zu beschreiben und zu diskutieren.
- Die Kernprozesse eines Industrieunternehmens zu diskutieren und die Prozesse zu beschreiben.
- Operations-Excellence zu definieren und den Nutzen zu erläutern.

### KAP - Produktion, QM und Logistik

- Den Kundenauftragsprozess zu skizzieren.
- Absatz- und Produktionsplan zu beschreiben.
- Die Auftragabwicklung zu erklären.
- Die Funktionsweise einer Materialdisposition zu erklären.
- Verschiedener Produktionsstrategien und Fertigungsformen zu diskutieren.
- Die Prinzipien von Lean Management und Operations Excellence darzulegen.
- Einen Fabrikplanungsprozess in seinen Phasen zu beschreiben.

- Die Grundbegriffe des Qualitätsmanagement zu benennen.
- Die Prozesse in der PPS zu benennen.
- Die Aufgaben der Beschaffung, Beschaffungslogistik, Distributionslogistik, Produktionslogistik, Transportlogistik, Entsorgungslogistik, Informationslogistik, zu benennen.

### **Literaturliste**

**Arnold; Isermann; Kuhn; Tempelmeier; Furmans (2008):** Handbuch Logistik. 3., neu bearb. Aufl. Berlin: Springer (VDI-Buch).

**Kummer, S.; Grün, O.; Jammerneegg, W. (Hg.) (2019):** Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik. Pearson Studium. 4., aktualisierte Auflage. Hallbergmoos: Pearson (wi - wirtschaft).

**Schulte, Christof (2017):** Logistik. Wege zur Optimierung der Supply Chain. 7., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Munchen, Germany: Verlag Franz Vahlen.

**Vahs, Dietmar; Schäfer-Kunz, Jan (2015):** Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 7., überarbeitete Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.

### 6.3.2 Supply Chain Management

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Supply Chain Management / <b>Lean/Global Supply Chain Management</b>                                |
| Kürzel                           | SE W102                                                                                             |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Jürgen Grinninger                                                                         |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                             |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Digital Supply Chain Management                                         |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                                             |
| Lehrveranstaltungen              | Supply Chain Management (4 SWS)                                                                     |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Neu-Ulm                                                                                          |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                   |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung (VLV) und Übung (Ü) zur Anwendung/Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                               |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                        |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                     |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Elektronische Prüfung, 15 Minuten, in Form von Lernquizzes pro Lernfeld in Moodle, 33%</li><li>• Studienarbeit, 10 Seiten, 33%</li><li>• Klausur, 90-240 Minuten, Take-Home-Exam, Hilfsmittel: alle, 33%</li></ul> |
| Prüfungsnummer | 1404800                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                                                                          |

## **Inhalte des Moduls**

### Einführung

- Supply Chain Management (Definition, Aufgabe, Zweck, Strategien/Methoden)
- Supply Chain Ziele und finanzieller Wertbeitrag (SC Finance)

### Supply Chain Strategy

- Supply Chain Strategy (Definition, Aufgabe, Zweck, Strategien/Methoden)
- Supply Chain Collaboration(Definition, Aufgabe, Zweck, Strategien/Methoden)

### Supply Chain Design

- Supply Chain Design (Definition, Aufgabe, Zweck, Strategien/Methoden)
- Lean Supply Chain Management
- Modellierungsmethoden Überblick: SCOR, logistikadaptierte Wertstromanalyse
- Supply Chain Risk Management/Resilience (Definition, Aufgabe, Zweck, Strategien/Methoden)

### Supply Chain Analytics

- Supply Chain Analytics (Definition, Aufgabe, Zweck, Strategien/Methoden)
- Supply Chain Monitoring (Definition, Aufgabe, Zweck, Strategien/Methoden)

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach der Veranstaltung sollen die Studierenden folgende Lernziele erreicht haben Einführung

- Supply Chain Management zu diskutieren.
- Die Herausforderungen, Ziele und den Wertbeitrag durch SCM zu benennen.
- Die Teilprozesse/-disziplinen/-funktionen zu benennen und im Zusammenhang zu skizzieren.

### Supply Chain Strategy

- Eine Supply Chain Strategie aus der Unternehmensstrategie abzuleiten.
- Zu formulieren wie Supply Chain Collaboration wirkt.

### Supply Chain Design

- Ein Supply Chain Design für einfache Versorgungsprozesse nach wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten durchzuführen.
- Die Kriterien für eine schlanke Supply Chain zu formulieren und eine bestehende Kette danach zu beurteilen.
- Einen Wertschöpfungsprozess mit Hilfe einer geeigneten Modellierungsmethode zu beschreiben.
- Die Risiken eines Versorgungsprozesses herauszufinden und Gegenmaßnahmen zu beschreiben.

### Supply Chain Analytics

- Zu vergleichen was Transparenz durch SC Analytics für Entscheidungsprozesse bewirkt.
- Maßnahmen für ein SC Monitoring für eine einfache Supply Chain zu formulieren.

## Literaturliste

**Werner, Hartmut (2017):** Supply Chain Management. Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling. 6., aktualisierte und überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler (Lehrbuch).



### 6.3.3 Neue Anwendungsfelder und Konzepte

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Neue Anwendungsfelder und Konzepte / <b>Concepts of the Digital Supply Chain</b>                    |
| Kürzel                           | SE W103                                                                                             |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Jürgen Grinninger                                                                         |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                             |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Digital Supply Chain Management                                         |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                                             |
| Lehrveranstaltungen              | Neue Anwendungsfelder und Konzepte (4 SWS)                                                          |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Neu-Ulm                                                                                          |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                   |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung (VLV) und Übung (Ü) zur Anwendung/Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                               |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                        |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                     |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Elektronische Prüfung, 15 Minuten, in Form von Lernquizzes pro Lernfeld in Moodle, 33%</li><li>• Studienarbeit, 10 Seiten, 33%</li><li>• Klausur, 90-240 Minuten, Take-Home-Exam, Hilfsmittel: alle, 33%</li></ul> |
| Prüfungsnummer | 1404900                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                                                                          |

## **Inhalte des Moduls**

### **Einführung**

- Herausforderungen im Supply Chain Management
- Digitale Transformation (Treiber, Rahmenbedingungen)
- Basics IoT vs. Industrie 4.0 (Definition, Grundlagen, Elemente wie CPS, Sensorik/Aktorik... Anwendungsfälle) vs. Digitale Transformation
- Smart Factory (Building, Mobility, Logistics, Grid)... smart product

### **Konzepte und Anwendung**

- AI (Grundlagen - nur Theorie): Machine Learning, Deep Learning, Natural Programming Language
- Automatisierung (Grundlagen): Automatisches Hochregallager (AKL, GLT), Kommissionierung/Picking (Pick-by...), AGV, Robots/Cobots, Robotic Process Automation, BPM und Automatisierung, Adminprozesse
- Augmented Reality, Virtual Reality und Mixed Reality (Grundlagen und Anwendung im Labor)
- RFID, Barcode, QR,... UUID (Grundlagen und Anwendung im Labor)
- 3D-Druck (Grundlagen, Anwendungsszenario für SCM, Kompendium für Anwendungsfälle über Videos)
- Digital Twin, Simulation (Grundlagen, evtl. Anwendungsszenario über fml)
- Blockchain (Grundlagen, Anwendungsszenarios im SCM)

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

### **Einführung**

- Die Herausforderungen der Digitalisierung auf das Operations Management zu diskutieren.
- Die Grundlagen von Industrie 4.0 zu erläutern.
- Das Zielbild einer Smart Factory zu beschreiben.
- Die Chancen und Risiken bei der digitalen Transformation zu erläutern.
- Die Voraussetzungen für die Digitalisierung zu erläutern.
- Die Möglichkeiten von Automatisierung im Operations zu erläutern.
- Konzepte, Methoden und Anwendungen der Digitalisierung und Automatisierung im Operations Management beschreiben zu können.

## Literaturliste



### 6.3.4 Projekt L.2.1 - L.2.3

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | Projekt L.2.1 - L.2.3 / Project L.2.1 - L.2.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Kürzel                           | SE W104                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr. Jürgen Grinninger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Art                              | Pflichtmodul im Schwerpunkt Digital Supply Chain Management                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrveranstaltungen              | Projekt L.2.1 - L.2.3 (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Neu-Ulm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehr-/Lernmethoden               | <p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen weitestgehend eigenständig Lösungen zu einem praxisorientierten Thema aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Ziel ist es den Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden.</p> <p>Die Projektthemen werden von einem oder mehreren Dozenten in der Regel aus der Gruppe der Dozenten von diesem Semesters vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit), eine Präsentation und eine Vorführung und/oder ein Kolloquium.</p> <p>Die Präsentation und die Vorführung/Kolloquium findet in der Regel im Rahmen eines Projektpräsentationstages statt. Die Abstimmung mit dem(den) Projektsteller(n) erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Präsenzzeiten gebunden.</p> |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 5,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation, 15 - 30 Minuten, 7-15 Folien, 25%</li> <li>• Studienarbeit, 10 - 20 Seiten, 50%</li> <li>• Projektarbeit, Vorführung / Kolloquium, 25%</li> </ul> |
| Prüfungsnummer | 1405000                                                                                                                                                                                                                    |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                                                                                        |

### Inhalte des Moduls

Die Studierenden vertiefen die drei theoretischen Module dieses Semesters in einem gemeinsamen Projekt praktisch und führen es eigenverantwortlich durch.

#### Paperplane AG

- Gründung, Strategie, Struktur und Organisation.
- Kostenkalkulation und Ertragsrechnung.
- Kernprozesse und Operational Excellence.
- Planung und Organisation des Wertschöpfungsprozesses.
- Planung und Organisation der Logistikprozesse.
- Erstellen einer Supply Chain Strategie und Design des Supply Chain Network;  
Übung: Anwendung SCOR vs. Logistikadaptierte Wertstromanalyse.

#### Lernfabrik

- Identifikation von Digitalisierungspotentialen im Operations.
- Anwendung Supply Chain Analytics und Supply Chain Monitoring zur Entscheidungsfindung.

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

- Das erlangte Wissen aus den drei theoretischen Modulen praktisch im Rahmen eines Projekts umzusetzen.
- Das Know-How in entweder im Labor anhand von realen UseCases aus dem Umfeld Operations- und Supply Chain Management oder in einem Unternehmen im Rahmen einer Gruppenprojektarbeit anzuwenden.
- Die Problemstellung des Projekts durch das richtige Design der Projektorganisation und -durchführung zu erfassen.
- Weiteres Know-How in den Bereichen Präsentation, Teamarbeit, wissenschaftliches Schreiben und Diskussionskultur sowie eventuell weiteren Erfahrungen mit Veränderungsprozessen und interdisziplinärer Arbeit zu erlangen.

### **Literaturliste**



## 7 Systems Engineering Bachelor - 9. Semester

### 7.1 Praxissemester 1

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                   |
|----------------------------------|---------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Praxissemester 1 / <b>Practical Term 1</b>        |
| Kürzel                           | SE P101                                           |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Thomas Kirchmeier                  |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                           |
| Art                              | Pflichtmodul                                      |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Wintersemester           |
| Lehrveranstaltungen              | Praxissemester 1                                  |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                       |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet. |
| Lehr-/Lernmethoden               | Praktikum                                         |
| Voraussetzungen                  | Keine                                             |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                      |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | ECTS: 12, Gesamtaufwand: 360 h                    |

#### Prüfung

|                |                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Studienarbeit, 10-30 Seiten                         |
| Prüfungsnummer | 1405100                                             |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung. |

## **Inhalte des Moduls**

Die Inhalte sind abhängig von Unternehmen und den gestellten Aufgaben.

Besonderes: Als Besonderheit des Studiums an bayerischen Hochschulen bieten wir Ihnen ein in das Studium integriertes, gesetzlich vorgeschriebenes praktisches Studiensemester, in welchem der Schwerpunkt der Wissensvermittlung in die Praxis hinaus verlegt wird. Während des Praxissemesters behalten Sie Ihren Status als Studentin oder Student bei, die praktische Ausbildung wird durch begleitende Unterrichtsveranstaltungen an der Hochschule ergänzt und vertieft.

Zuständig für die formale Abwicklung des Praktikums ist das Praktikantenamt. Lesen Sie deshalb bitte auch den Leitfaden für die praktischen Studiensemester des Praktikantenamtes.

Neben dem Praktikantenamt steht Ihnen ein fachlicher Betreuer zur Seite. Sprechen Sie ihn bitte insbesondere dann möglichst frühzeitig an, wenn es mit Ihrer Praktischen Tätigkeit irgendwelche Probleme gibt.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden

- erlangen Kenntnisse über Fragen der Berufsausübung wie Tätigkeitsmöglichkeiten, arbeitsrechtliche Formen und Arbeitsplätze .
- erweitern und vertiefen die Kenntnisse über organisatorische Problemlösungen im Betrieb
- sind in der Lage selbstständig und eigenverantwortlich zu arbeiten.
- werden in das Berufsfeld durch möglichst selbstständige und eigenverantwortliche Mitarbeit eingeführt.
- erhalten einen Einblick in relevante Steuerverordnungen und soziale Absicherungen.

## **Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote**

mit Erfolg abgelegt / ohne Erfolg abgelegt

## **Literaturliste**

## 7.2 Praxisbegleitendes Modul 1

### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                         |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Praxisbegleitendes Modul 1 / <b>Practical Term Mentoring 1</b>                                                          |
| Kürzel                           | SE P102                                                                                                                 |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Thomas Kirchmeier                                                                                        |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                 |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                                                            |
| Dauer / Angebot                  | Das Modul wird in der Regel als Blockveranstaltung angeboten.<br>Das Modul wird regelmäßig im Wintersemester angeboten. |
| Lehrveranstaltungen              | Praxisbegleitendes Modul 1 (4 SWS)                                                                                      |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                                                                                             |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                       |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Kolloquium, Seminar, Workshop, Coaching                                                    |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                   |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                            |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 3,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 90 h                                          |

### Prüfung

|                |                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Präsentation, 15-30 Minuten/Kolloquium              |
| Prüfungsnummer | 1405200                                             |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung. |

### Inhalte des Moduls

Präsentation der Praktikumsfirma sowie der entsprechenden Tätigkeiten während des Praktikums.

### Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden erweitern die Kompetenz für Präsentationen.

### **Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote**

mit Erfolg abgelegt / ohne Erfolg abgelegt

### **Literaturliste**

## 8 Systems Engineering Bachelor - 10. Semester

### 8.1 Praxissemester 2

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                   |
|----------------------------------|---------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Praxissemester 2 / <b>Practical Term 2</b>        |
| Kürzel                           | SE P201                                           |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Thomas Kirchmeier                  |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                           |
| Art                              | Pflichtmodul                                      |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester           |
| Lehrveranstaltungen              | Praxissemester 2                                  |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                       |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet. |
| Lehr-/Lernmethoden               | Praktikum                                         |
| Voraussetzungen                  | Keine                                             |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                      |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | ECTS: 12, Gesamtaufwand: 360 h                    |

#### Prüfung

|                |                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Studienarbeit, 10-30 Seiten                         |
| Prüfungsnummer | 1405300                                             |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung. |

## **Inhalte des Moduls**

Die Inhalte sind abhängig von Unternehmen und den gestellten Aufgaben.

Besonderes: Als Besonderheit des Studiums an bayerischen Hochschulen bieten wir Ihnen ein in das Studium integriertes, gesetzlich vorgeschriebenes praktisches Studiensemester, in welchem der Schwerpunkt der Wissensvermittlung in die Praxis hinaus verlegt wird. Während des Praxissemesters behalten Sie Ihren Status als Studentin oder Student bei, die praktische Ausbildung wird durch begleitende Unterrichtsveranstaltungen an der Hochschule ergänzt und vertieft.

Zuständig für die formale Abwicklung des Praktikums ist das Praktikantenamt. Lesen Sie deshalb bitte auch den Leitfaden für die praktischen Studiensemester des Praktikantenamtes.

Neben dem Praktikantenamt steht Ihnen ein fachlicher Betreuer zur Seite. Sprechen Sie ihn bitte insbesondere dann möglichst frühzeitig an, wenn es mit Ihrer Praktischen Tätigkeit irgendwelche Probleme gibt.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden

- erlangen Kenntnisse über Fragen der Berufsausübung wie Tätigkeitsmöglichkeiten, arbeitsrechtliche Formen und Arbeitsplätze
- erweitern und vertiefen die Kenntnisse über organisatorische Problemlösungen im Betrieb
- sind in der Lage selbstständig und eigenverantwortlich zu arbeiten
- werden in das Berufsfeld durch möglichst selbstständige und eigenverantwortliche Mitarbeit eingeführt
- erhalten einen Einblick in relevante Steuerverordnungen und soziale Absicherungen

## **Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote**

mit Erfolg abgelegt / ohne Erfolg abgelegt

## **Literaturliste**

## 8.2 Praxisbegleitendes Modul 2

### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                         |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Praxisbegleitendes Modul 2 / <b>Practical Term Mentoring 2</b>                                                          |
| Kürzel                           | SE P202                                                                                                                 |
| Verantwortlicher                 | Prof. Dr.-Ing. Thomas Kirchmeier                                                                                        |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                 |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                                                            |
| Dauer / Angebot                  | Das Modul wird in der Regel als Blockveranstaltung angeboten.<br>Das Modul wird regelmäßig im Sommersemester angeboten. |
| Lehrveranstaltungen              | Praxisbegleitendes Modul 2 (4 SWS)                                                                                      |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                                                                                             |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                       |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung, Kolloquium, Seminar, Workshop, Coaching                                                    |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                                                   |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                            |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 3,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 90 h                                          |

### Prüfung

|                |                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Präsentation, 15-30 Minuten/Kolloquium              |
| Prüfungsnummer | 1405400                                             |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung. |

### Inhalte des Moduls

Präsentation der Praktikumsfirma sowie der entsprechenden Tätigkeiten während des Praktikums.

### Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden erweitern die Kompetenz für Präsentationen.

## **Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote**

mit Erfolg abgelegt / ohne Erfolg abgelegt

## **Literaturliste**

## 9 Systems Engineering Bachelor - 11. Semester

### 9.1 Bachelorarbeit

#### Informationen über das Modul

|                     |                                                                                          |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b> | Bachelorarbeit / <b>Bachelor Thesis</b>                                                  |
| Kürzel              | SE BA                                                                                    |
| Verantwortlicher    | Professorinnen und Professoren des Studiengangs                                          |
| Fakultät            | Fakultät für Informatik                                                                  |
| Art                 | Pflichtmodul                                                                             |
| Dauer / Angebot     | Das Modul wird regelmäßig sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester angeboten. |

#### Lehrveranstaltungen

|                            |                                                                                 |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Verantwortliche Hochschule | TH Augsburg                                                                     |
| Lehrsprache                | Das Modul wird sowohl in englischer als auch in deutscher Sprache unterrichtet. |

#### Lehr-/Lernmethoden

 Wissenschaftliches Arbeiten

|                                  |                                                                                                      |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voraussetzungen                  | Informationen zur Bachelorarbeit können unter § 9 der Studien- und Prüfungsordnung entnommen werden. |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                         |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | ECTS: 12, Bearbeitungszeit: 360 h                                                                    |

#### Prüfung

|                |                                                                                                                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Studienarbeit, 40-80 Seiten, 90%</li><li>• Präsentation, 15-30 Minuten, 8-15 Folien, 10%</li></ul> |
| Prüfungsnummer | 9050                                                                                                                                                         |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                          |

### **Inhalte des Moduls**

Die Arbeit kann in den Laboren der Hochschule im Rahmen von laufenden Projekten, in der Realisierung von neuen Laborversuchen oder als Industrieprojekt bearbeitet werden. Sie wird fachspezifisch betreut und wird in der Regel in deutscher Sprache verfasst, nach Absprache ist auch eine andere Sprache möglich. Die Ergebnisse werden im Allgemeinen in einem Kolloquium präsentiert und diskutiert.

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Bachelor-Arbeit ist Bestandteil der wissenschaftlichen Ausbildung und stellt eine Prüfungsleistung zum Bachelorabschluss dar. Mit dieser Arbeit weisen die Studierenden nach, dass sie in einem vorgesehenen Zeitrahmen eine klar definierte Aufgabe ziel- und ergebnisorientiert eigenständig bearbeiten können.

### **Literaturliste**

- Richtet sich nach dem in der Projektarbeit behandelten Thema.

## 9.2 Bachelorprojekt

### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / <b>engl.</b>              | Bachelorprojekt / <b>Bachelor Project</b>                                                                                                                                                                                                                  |
| Kürzel                           | SE BP                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Verantwortlicher                 | Professorinnen und Professoren des Studiengangs                                                                                                                                                                                                            |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                                                                                                                                                                                    |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                               |
| Dauer / Angebot                  | Das Modul wird regelmäßig sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester angeboten.                                                                                                                                                                   |
| Lehrveranstaltungen              | Bachelorprojekt (4 SWS)                                                                                                                                                                                                                                    |
| Verantwortliche Hochschule       | TH Augsburg                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                                                                                                                                                                          |
| Lehr-/Lernmethoden               | Seminar, Coaching, Praktikum, Übung                                                                                                                                                                                                                        |
| Voraussetzungen                  | Das Bachelorprojekt wird begleitend zur Bachelorarbeit durchgeführt. Die Anmeldung erfolgt automatisch mit der Anmeldung der Bachelorarbeit. (Um zu diesem Bachelorprojekt zugelassen zu werden, muss der Teilnehmer zur Bachelorarbeit angemeldet sein.)) |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                                                                                                                                                                               |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 4, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 60 h, Gesamtaufwand: 120 h                                                                                                                                                                               |

### Prüfung

|                |                                                                                                                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Studienarbeit, 10-20 Seiten, 50%</li><li>• Präsentation, 15-30 Minuten, 8-15 Folien, 50%</li></ul> |
| Prüfungsnummer | 1406800                                                                                                                                                      |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                                                                                                          |

## **Inhalte des Moduls**

Die Inhalte hängen von der Themenstellung der Bachelor-Abschlussarbeit ab. Das Bachelorprojekt soll die eher theoretisch ausgerichtete Bachelorarbeit in einer eher praktischen Phase verdeutlichen und praxisorientiert abrunden. Diese praktische Phase kann aber auch als eine aus dem Schwerpunktbereich der Bachelorarbeit gewählte eigenständige praktische Arbeit durchgeführt werden.

Es ist grundsätzlich vorgesehen, die Abschlussveranstaltung des Bachelorprojekts als offene Veranstaltung im Rahmen einer Präsentation und eines Kolloquiums auch für eine Vorstellung der Bachelorarbeit durchgeführt werden, so dass u.a. Vertreter der Unternehmen, die dem Studierenden die Praxisphase ermöglicht haben, aber auch Vertreter der Presse an der Abschlussveranstaltung teilnehmen können.

Auf diese Weise leistet die Fakultät für Informatik gleichzeitig einen Beitrag zur öffentlichen Diskussion. Die Abschlussveranstaltung des Bachelorprojekts kann auch in dem Unternehmen stattfinden, welches das Thema der Bachelorarbeit gestellt hat.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Das Kolloquium ist eine Prüfungsleistung. Sie zeigt, dass der Studierende in der Lage ist, innerhalb der vorgegebenen Zeit von 45 Minuten die von ihm in der Bachelor-Abschlussarbeit analysierte Problemstellung prägnant vorzustellen und vor den Teilnehmern des Kolloquiums zu verteidigen.

## **Literaturliste**

Literaturangaben der Bachelorarbeit

### 9.3 BWL für Ingenieure

#### Informationen über das Modul

|                                  |                                                                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name / engl.                     | BWL für Ingenieure / <b>Business Administration for Engineers</b>                                   |
| Kürzel                           | SE BWL                                                                                              |
| Verantwortlicher                 | Uwe Feeder                                                                                          |
| Fakultät                         | Fakultät für Informatik                                                                             |
| Art                              | Pflichtmodul                                                                                        |
| Dauer / Angebot                  | ein Semester, jeweils im Sommersemester                                                             |
| Lehrveranstaltungen              | BWL für Ingenieure (4 SWS)                                                                          |
| Verantwortliche Hochschule       | HS Neu-Ulm                                                                                          |
| Lehrsprache                      | Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.                                                   |
| Lehr-/Lernmethoden               | Virtuelle Lehrveranstaltung (VLV) und Übung (Ü) zur Anwendung/Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. |
| Voraussetzungen                  | Keine                                                                                               |
| Verwendbarkeit                   | Bachelor Systems Engineering                                                                        |
| Arbeitsaufwand / Zusammensetzung | SWS: 4, CPs: 4,<br>Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 60 h, Gesamtaufwand: 120 h                     |

#### Prüfung

|                |                                                                        |
|----------------|------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform   | Klausur, 90 Minuten, Hilfsmittel: nichtprogrammierbarer Taschenrechner |
| Prüfungsnummer | 1406900                                                                |
| Benotung       | Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.                    |

## **Inhalte des Moduls**

1. Unternehmen und andere wirtschaftliche Akteure
  - Grundlagen
  - Unternehmensrechtsformen
  - Zielsystem der Unternehmung
  - Betriebswirtschaftliche Funktionen und wirtschaftliches Handeln
2. Unternehmensführung
  - Einführung zur Unternehmensführung
  - Organisation
  - Personalwesen
  - Kontrolle
3. Produktplanung und Produktion
  - Innovation als Grundlage der Produktentwicklung
  - Materialwirtschaft
  - Fertigungsplanung
4. Kostenrechnung
  - Grundlagen
  - Kostenartenrechnung
  - Kostenstellenrechnung
  - Kostenträgerrechnung
  - Deckungsbeitragsrechnung
5. Investition und Finanzierung
6. Absatz und Marketing
  - Strategien
  - Instrumente

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

### **Übergeordnete Lernziele:**

Nach der Veranstaltung sollen die Studierenden das Gelernte auf die eigene betriebliche Praxis anwenden und verstehen können. Hierzu zählen u.a. die Analyse des eigenen Unternehmens und der Vergleich zu anderen Unternehmen hinsichtlich des Zielsystems, der Organisation, der Führung sowie einer Bewertung – bis hin zu einer eigenen Einschätzung des eigenen Unternehmens zu den oben genannten Themenpunkten.

### **Lernziele der einzelnen Kapitel:**

1. Unternehmen und andere wirtschaftliche Akteure  
Studierende können die Grundbegrifflichkeiten der Betriebswirtschaft einordnen und die wirtschaftlichen Akteure, mit deren Funktion im Wirtschaftskreislauf darstellen und erläutern. Die Studierenden verstehen die „Idee des Wirtschaftens“ und erkennen die Zusammenhänge der betriebliche Leistungserstellung.
2. Unternehmensführung  
Die Studierenden können die Organisationsformen von Unternehmen darlegen und auf konkrete Fälle anwenden. Sie können organisationstheoretische Ansätze beschreiben und Lösungsansätze umsetzen. Die Studierende verstehen den Zusammenhang von Ursache und Wirkung in internen und externen Personalgewinnung und können Recruiting- und Personalentwicklungsmaßnahmen fundiert begründen. Die Studierende können Vorschläge zur internen und externen Personalgewinnung entwickeln. Hierzu zählen die auch die Methoden der Personalauswahl, mit der Darstellung der Stärken und Schwächen.  
Studierende können die Begrifflichkeiten Revision, Prüfung, Kontrolle und Überwachung im Zusammenhang von Führungsprozesse unterscheiden. Sie können die Einflussparameter eines Kontrollsystems kennen und können ein Kontrollsystem entwickeln und entwerfen. Zugleich können sie strategische Kontrollfelder skizzieren und Abweichungsursachen analysieren.
3. Produktplanung und Produktion
4. Kostenrechnung
5. Investition und Finanzierung  
Die Studierenden können die statischen und dynamischen Verfahren der Investitionsrechnung berechnen und können die Voraussetzungen, Anwendungsbereiche und Unterschiede erläutern. Zugleich können sie die richtigen Entscheidungen einer Investition ableiten. Die Studierenden können die Formen der Finanzierung benennen und die Kapitalbeschaffung darlegen sowie voneinander abgrenzen. Des Weiteren können Studierende die wichtigen Finanzkennzahlen, einschließlich internationaler Vergleichsgrößen erläutern und im korrekten Bezug interpretieren.
6. Absatz und Marketing

## Literaturliste

- Daum, Andreas; Greife, Wolfgang; Przywara, Rainer (2018):** BWL für Ingenieurstudium und -praxis. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden, Germany: Springer Vieweg (Lehrbuch).
- Hutzschenreuter, Thomas (2015):** Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Grundlagen mit zahlreichen Praxisbeispielen. 6., überarb. Aufl. Wiesbaden: Springer Gabler (Lehrbuch).
- Junge, Philip (2012):** BWL für Ingenieure. Grundlagen ; Fallbeispiele ; Übungsaufgaben. 2., aktualisierte und erw. Aufl. Wiesbaden: Springer/Gabler (Lehrbuch). Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-7058-9>.
- Schreyögg, Georg (2016):** Grundlagen der Organisation. Basiswissen für Studium und Praxis. 2., aktualisierte Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler (Lehrbuch).
- Schreyögg, Georg; Koch, Jochen (2015):** Grundlagen des Managements. Basiswissen für Studium und Praxis. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler (Lehrbuch).
- Steven, Marion (2012):** BWL für Ingenieure. 4th ed. München: De Gruyter.
- Steven, Marion (2012):** BWL für Ingenieure. Bachelor-Ausgabe. München: Oldenbourg (Technik 10-2012).
- Vahs, Dietmar; Schäfer-Kunz, Jan (2015):** Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 7., überarbeitete Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.

## Index

- Automatisierungstechnik , 92
- Bachelorarbeit , 138
- Bachelorprojekt , 140
- BWL für Ingenieure , 142
- Elektrotechnik und Elektronik 1 , 18
- Elektrotechnik und Elektronik 2 , 42
- Embedded Systems , 50
- Grundlagen der Datenkommunikation , 54
- Industrielle Bildverarbeitung , 110
- Industrielle Informationsverarbeitung , 106
- Informatik 1 , 10
- Informatik 2 , 22
- Informatik 3 , 40
- Ingenieursmathematik 1 , 4
- Ingenieursmathematik 2 , 16
- Konstruktion , 34
- Logistik , 114
- Messsysteme , 66
- Messtechnik , 46
- Multidomainsysteme , 62
- Neue Anwendungsfelder und Konzepte , 122
- Physikalische Grundlagen , 8
- Praxisbegleitendes Modul 1 , 132
- Praxisbegleitendes Modul 2 , 136
- Praxissemester 1 , 130
- Praxissemester 2 , 134
- Produktionsplanung und -technik , 98
- Projekt 1.1 - 1.3 , 14
- Projekt 2.1 - 2.3 , 26
- Projekt 3.1 - 3.3 , 38
- Projekt 4.1 - 4.3 , 48
- Projekt E.1.1 - E.1.3 , 102
- Projekt E.2.1 - E.2.3 , 74
- Projekt I.1.1 - I.1.3 , 112
- Projekt I.2.1 - I.2.3 , 60
- Projekt L.1.1 - L.1.3 , 88
- Projekt L.2.1 - L.2.3 , 126
- Projektdesign , 76
- Projektführung , 80
- Projektorganisation , 84
- Regelungssysteme , 70
- Robotik , 94
- Sichere Industriesysteme , 56
- Supply Chain Management , 118
- Technische Mechanik , 28
- Verteilte Systeme , 104
- Werkstoffe , 30