

---

Technische Hochschule Augsburg

---

Fakultät für Elektrotechnik

---

---

**Bachelorstudiengang**

---

**Internationales Wirtschaftsingenieur-  
wesen (B.Eng.)**

---

Modulhandbuch

---

SoSe 2025

Stand: 12. März 2025

Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>Grundlagen- und Orientierungsphase (1./2. Semester)</b>	
<u>Mathematik 1</u>	6
<u>Mathematik 2</u>	10
<u>Physik</u>	14
<u>Mechanics</u>	17
<u>Elektrotechnik 1</u>	21
<u>Elektrotechnik 2</u>	24
<u>Industriebetriebslehre und Recht für Ingenieure</u>	27
<u>Buchführung und Bilanzierung</u>	31
<u>Marketing/Vertrieb</u>	33
<b>1. Fremdsprache (Englisch I+II)</b>	
<u>Introduction to Business and Technical English</u>	35
<u>Business and Technical English</u>	38
<b>Aufbauphase (3./4. Semester)</b>	
<u>Electronics</u>	42
<u>Mess- und Regelungstechnik</u>	46
<u>Computer Science</u>	50
<u>Automatisierungstechnik</u>	52
<u>Elektrische Energietechnik</u>	56
<u>Praktikum Elektrotechnik</u>	59
<u>Production and Logistics</u>	62
<u>Human Resource Management and Organization</u>	66
<u>Kosten- und Leistungsrechnung / Controlling</u>	69
<u>Economics and Sustainability</u>	73
<u>Finance and Investment</u>	75

### **Zweite Fremdsprache (I + II)**

<u>1. Fremdsprache Wirtschaftsfranzösisch I</u>	77
<u>1. Fremdsprache Wirtschaftsfranzösisch II</u>	79
<u>1. Fremdsprache Wirtschaftsitalienisch I</u>	81
<u>1. Fremdsprache Wirtschaftsitalienisch II</u>	83
<u>1. Fremdsprache Wirtschaftsspanisch I</u>	85
<u>1. Fremdsprache Wirtschaftsspanisch II</u>	87
<u>1. Fremdsprache Wirtschaftschinesisch I</u>	89
<u>1. Fremdsprache Wirtschaftschinesisch II</u>	91

### **Praktisches Studiensemester (5. Semester)**

<u>Praktische Tätigkeit</u>	93
<u>Praxisseminar: Qualitäts- und Prozessmanagement</u>	95
<u>Praxisvertiefung: Intercultural Communication</u>	98

### **Vertiefungsphase (6./7. Semester)**

<u>Strategy Consulting &amp; Applied Project Management</u>	102
<u>Systems Engineering</u>	104

### **Vertiefungsmodule Wirtschaft**

<u>Entrepreneurship und Technologiemanagement</u>	108
<u>Internationale Unternehmens- und Marketingkommunikation</u>	110
<u>Management Accounting</u>	114
<u>Markt- und Konsumentenforschung</u>	118
<u>Operations Management</u>	121
<u>Produkt- und Vertriebsmanagement</u>	125
<u>Profilorientiertes Marketing-Management</u>	128

### **Vertiefungsmodule Technik**

<u>Antriebstechnik</u>	130
------------------------	-----

<u>Praktikum Antriebstechnik</u>	134
<u>Automatisierungstechnik 2</u>	138
<u>Praktikum Automatisierungstechnik</u>	142
<u>Automobilelektronik</u>	145
<u>Bauelemente &amp; Schaltungen</u>	149
<u>Betriebsorganisation</u>	152
<u>Technologie elektronisch kommutierter Maschinen inkl. Aktoren (BLDC)</u>	155
<u>Digitale Zwillinge: Grundkonzepte und Anwendungen</u>	158
<u>Elektrokonstruktion mit E-Plan</u>	162
<u>Elektronikproduktion</u>	164
<u>Embedded Systems 1 mit Praktikum</u>	167
<u>Embedded Systems 2 mit Praktikum</u>	170
<u>Energiespeicher</u>	173
<u>Energietechnische Anlagen</u>	176
<u>Erneuerbare Energien</u>	180
<u>Praktikum Erneuerbare Energien</u>	183
<u>Fertigungstechnik</u>	186
<u>Formula Student Electric</u>	190
<u>Fortgeschrittene Messtechnik</u>	193
<u>Hochspannungstechnik</u>	196
<u>Praktikum Hochspannungstechnik</u>	199
<u>Industrial Security Basics</u>	202
<u>Interdisciplinary Project</u>	206
<u>IoT - Methoden der industriellen Bildverarbeitung</u>	209
<u>Künstliche Intelligenz: Grundlagen und Anwendungen</u>	213
<u>Labview Core 1</u>	217
<u>Maschinengestaltung 1</u>	220
<u>Matlab/Simulink</u>	224
<u>Kinematik und Kinetik</u>	226
<u>Multiphysics Simulation</u>	229

<u>Nachhaltige und effiziente Fertigung</u>	231
<u>Optimale Produkte und Prozesse</u>	235
<u>Regelungstechnik</u>	238
<u>Praktikum Regelungstechnik</u>	242
<u>Ressourceneffizienz in der Produktion</u>	244
<u>Ringvorlesung „Energie und Ökologie“</u>	247
<u>Robot Systems Engineering</u>	249
<u>Praktikum Robot Systems Engineering</u>	253
<u>Smart Grid Fundamentals</u>	257
<u>Systemdenken im Produktentstehungsprozess</u>	260
<u>Systemtheorie</u>	264
<u>Technologie elektrischer Maschinen</u>	267
<b>Bachelorarbeit</b>	
<u>Bachelorarbeit</u>	271
<u>Kolloquium</u>	272

### Mathematik 1

Englische Modulbezeichnung	Mathematics 1
Kürzel	MA.1
Modulbereich	Semester 1
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Frommelt
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Mathematik 1
CP / SWS	7 CP, 6 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 7 CP x 25 h = 175 h Davon Präsenzzeit 75 h, Selbststudium 98,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Abiturwissen Mathematik
Verwendbarkeit	Module Systems Engineering, Mathematik 2
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Mathematik 1

---

- Inhalte
- Analysis: Elementares Rechnen in den reellen Zahlen, Eigenschaften reeller Funktionen, lineare Transformationen, Stetigkeit, wichtige Funktionsklassen wie Polynomiale-, Rationale-, Exponential- und Logarithmus- sowie trigonometrische Funktionen, Differenzieren von Funktionen einer Variablen, Extremwertprobleme, Integration von Funktionen einer Variablen
  - Lineare Algebra: Lineare Gleichungssysteme
  - Finanzmathematik: Zinsen, Renten, Tilgung, Investition
  - Deskriptive Statistik: Lage- und Streumaße, Regression, Korrelation
  - Stochastik: Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Zufallsvariablen, diskrete (Binomial-, Poissonverteilung) und kontinuierliche Verteilungen (Weibull-, Normalverteilung), Approximation, Zentraler Grenzwertsatz
  - Induktive Statistik: Konfidenzintervalle, Hypothesentests, Fehlerrechnung
-

## Mathematik 1

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Studierende verfügen über Grundlagenkenntnisse in Finanzmathematik als Grundlage für weitere fachbezogene Lehrveranstaltungen
- Studierende verstehen die grundlegenden Größen und Methoden der Stochastik (Wahrscheinlichkeitstheorie, deskriptive und induktive Statistik) und können diese anhand von Beispielen erklären

### **Fertigkeiten:**

- Studierende können einfache Aufgaben aus der Finanzmathematik in eine adäquate mathematische Darstellung übersetzen und dann lösen.
- Studierende können eine bereichsübergreifende Aufgabenstellung der Stochastik
  - in die mathematische Fachsprache überführen
  - einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln
  - und den Ansatz korrekt berechnen

### **Kompetenzen:**

- Studierende können eine Fragestellung klassifizieren, fehlende Informationen oder Methoden erkennen und die Lücken selbständig mittels entsprechender Fachliteratur schließen
  - Studierende steigern ihre Belastbarkeit und Ausdauer zur Lösung umfangreicher, disziplinübergreifender und fachbezogener Fragestellungen
  - Studierende können ihre Fertigkeiten selbständig, in Gruppen oder unter Anleitung (Tutor) an vorlesungsbegleitenden klausurnahen Aufgaben verifizieren und weiterentwickeln
  - Studierende können die erlernten mathematischen Methoden auf neue Fragestellungen der fachbezogenen Lehrveranstaltungen übertragen.
-

## Mathematik 1

---

- Literatur
- Lückenskript
  - Tutorien mit Übungsaufgaben zum Selbst- und betreuten Studium inkl. Musterlösungen
  - Testklausur mit typischen Aufgaben und Umfang
-

## Mathematik 2

Englische Modulbezeichnung	Mathematics 2
Kürzel	MA.2
Modulbereich	Semester 2
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Frommelt
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Mathematik 2
CP / SWS	7 CP, 6 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 7 CP x 25 h = 175 h davon Präsenzzeit 75 h, Selbststudium 98,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Abiturwissen Mathematik
Verwendbarkeit	Module Mechanik, Elektrotechnik 2
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Mathematik 2

---

- Inhalte
- Analysis: Elementares Rechnen in den reellen Zahlen, Eigenschaften reeller Funktionen, lineare Transformationen, Stetigkeit, wichtige Funktionsklassen wie Polynomiale-, Rationale-, Exponential- und Logarithmus- sowie trigonometrische Funktionen, Differenzieren von Funktionen einer Variablen, Extremwertprobleme, Integration von Funktionen einer Variablen, Integrationstechniken (Substitution, partielle Integration, Integranden mit Winkelfunktionen)
  - Lineare Algebra: Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Verfahren, Matrizen, Determinanten, Cramersche Regel, inverse Matrix
  - Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Zeiger, Signaldarstellung, Polynomgleichungen, Fundamentalsatz der Algebra
  - Reihen: Taylor-Entwicklung, Potenzreihen, Näherungen, Grenzwertberechnung
  - Gewöhnliche Differenzialgleichungen (DGL):
  - Grundbegriffe: Anfangswertproblem, Randwertproblem, Richtungsfeld
  - Elementare Lösungsmethoden: Trennung der Variablen, Variation der Konstante
  - Lineare DGL: 1.-ter Ordnung mit variablen Koeffizienten, n.-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten
-

## Mathematik 2

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Studierende verfügen über Grundlagenkenntnisse in Analysis, komplexe Zahlen, lineare Algebra, Reihenentwicklung und Differentialgleichungen als Grundlage für weitere fachbezogene Lehrveranstaltungen
- Studierende verstehen die grundlegenden Größen, Strukturen, Zusammenhänge und Methoden der jeweiligen Bereiche und können diese an Beispielen erklären.

### **Fertigkeiten:**

- Studierende können mit den mathematischen Notationen und Rechenvorschriften der linearen Algebra sicher umgehen. Studierende können problemabhängig geeignete Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme auswählen und diese an überschaubaren Beispielen durchführen.
  - Studierende können Polynome in komplexen Zahlen faktorisieren
  - Studierende können ein Taylor-Polynom für eine gegebene Funktion bestimmen und Grenzwerte für  $x \rightarrow 0$  mit Hilfe bekannter Potenzreihen berechnen
  - Studierende können Integral- und Differentialrechnung einer Veränderlichen auf fachbezogene Aufgaben anwenden
  - Studierende können bei Differenzialgleichungen 1. Ordnung durch Trennung der Variablen und Variation der Konstante einfache Aufgaben lösen.
  - Studierende können bei linearen DGLs höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten die Lösung einer homogenen DGL und für spezielle Störglieder durch geeignete Ansätze die Lösung einer inhomogenen DGL bestimmen.
-

## Mathematik 2

---

### Qualifikations- ziele

#### **Kompetenzen:**

- Studierende können eine Fragestellung klassifizieren, fehlende Informationen oder Methoden erkennen und die Lücken selbständig mittels entsprechender Fachliteratur schließen
- Studierende können ihre Fertigkeiten selbständig, in Gruppen oder unter Anleitung (Tutor) an vorlesungsbegleitenden klausurnahen Aufgaben verifizieren und weiterentwickeln
- Studierende können die erlernten mathematischen Methoden auf neue Fragestellungen der fachbezogenen Lehrveranstaltungen übertragen.

---

### Literatur

- Skriptum
  - Fetzner, Albert; Fränkel, Heiner: Mathematik 2, Springer Verlag 1999, ISBN 3-540-65584-0
  - Stingl, Peter: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag 2009, ISBN 3-446-42065-7
  - Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner 2012, ISBN 3-834-81589-6 Skriptum, Bücher
  - Luderer, Paape, Würker: Arbeits- und Übungsbuch Wirtschaftsmathematik, Vieweg + Teubner, 2011, ISBN 978-3-8348-1254-4
-

## Physik

Englische Modulbezeichnung	Physics
Kürzel	WPHY
Modulbereich	Semester 1
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Björn Eckert
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Physik
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit: 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Physik- und Chemiekenntnisse, FOS/BOS/Gymnasium
Verwendbarkeit	Automatisierung, Robotik, Maschinenelemente
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Physik

---

### Inhalte

#### **Physikalische Grundlagen:**

- Klassische Mechanik: z.B. geradlinige und krummlinige Bewegung von Massepunkten und starren Körpern in kartesischen, polaren und natürlichen Koordinaten, Massenträgheitsmoment, Dynamische Grundgesetze
  - Wärmelehre: z. B. Wärmekapazität und spezifische Wärme, Wärmetransport und -leitung
  - Erhaltungssätze, Energie, Arbeit und Leistung
  - Schwingungen und Wellen
  - Felder.
-

## Physik

---

### Qualifikations- ziele

#### **Kenntnisse:**

- Studierende können die grundlegenden Begriffe Kristalle, Bewegung und Wärme benennen und an Beispielen erklären
- Sie können einfache Probleme der klassischen Physik beschreiben und identifizieren
- Sie kennen verschiedene Verfahren zur Analyse und Bewertung von mechanischen und thermischen Systemen

#### **Fertigkeiten:**

- Studierende können Aufgaben aus den Bereichen Kristalle, Bewegung und Wärme analysieren und interpretieren.
- Sie können Aufgabenstellungen beurteilen, die einzelnen physikalischen Komponenten des Problems skizzieren und das Problem lösen.
- Studierende können Modelle für einfache Anwendungsprobleme der Bewegung ermitteln und anwenden
- Sie können sich eigene Quellen beschaffen und auf das gegebene Problem übertragen

#### **Kompetenzen:**

- Die Studierenden können einfache mechanische Systeme beurteilen und bewerten
- Sie können ihre Lösungen unter Verwendung des Fachvokabulars formulieren.
- Sie können sich im Rahmen von Selbstlerneinheiten beim Erarbeiten von Fachinhalten und Lösen von Problemen unterstützen

---

### Literatur

- Skript zur Vorlesung,
  - aktuelle Fachliteratur (siehe Moodle-Kurs)
-

### **Mechanics**

Englische Modulbezeichnung	Mechanics
Kürzel	MECH
Modulbereich	Semester 2
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Frommelt
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Mechanics
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Abiturwissen Mathematik
Verwendbarkeit	Modul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Mechanics

---

- Inhalte
- Einführung Kraft: Kraftarten, Gravitation, Reibung
  - Statik: Lehrsätze, Freischneiden, Kraftzerlegung und -addition, Resultierende, zentrale Kräftesysteme, Moment, parallele Kräftesysteme, allgemeine Kräftesysteme, Gleichgewichtsbedingungen, Freiheitsgrade, statische Bestimmtheit, Lagerungsarten und Lagerreaktionen, mehrteilige Strukturen, Fachwerke, Schwerpunkt
  - Festigkeitslehre: Werkstoffverhalten, Materialeigenschaften, Beanspruchungen, HOOKEsches Gesetz, Querdehnung, Scherdehnung, Wärmedehnung, Formänderungsarbeit, einachsiger bzw. räumlicher Spannungszustand, Hauptspannungen, Vergleichsspannungen, Sicherheit, Ausfallwahrscheinlichkeit, einfache Beanspruchungsfälle (z.B. Zug und Druck, Wärmespannung, Flächenpressung, Schub, Kesselformel) Kerbwirkung, FEM Modellierung, Optimierung, Biegung, Flächenträgheitsmoment
-

## Mechanics

---

### Qualifikations- ziele

#### **Kenntnisse:**

- Studierende verfügen über Grundlagenkenntnisse in der Statik starrer Körper und Festigkeitslehre
- Studierende verstehen die grundlegenden Größen und Methoden dieser Bereiche und können sie an Beispielen erklären

#### **Fertigkeiten:**

- Studierende können einfache mechanische Fragestellungen in ein Modell überführen und charakteristische Größen berechnen:
  - Beanspruchung bei elastischer Biegung
  - Lagerreaktionen des statisch bestimmten starren Körpers
  - Einfache Beanspruchungen mit Werkstoffverhalten
  - Lage des Schwerpunktes
  - Kipp- und Rutschvorgänge
- Studierende können Ergebnisse eines einfachen Finite Element Modells analysieren und grundlegende Vorschläge zur technischen und rechnerischen Verbesserung geben
- Studierende können für eine Beanspruchung Sicherheitsfaktoren und Versagenswahrscheinlichkeiten berechnen

#### **Kompetenzen:**

- Studierende können eine Fragestellung klassifizieren, fehlende Informationen oder Methoden erkennen und die Lücken selbständig mittels entsprechender Fachliteratur schließen
  - Studierende können ihre Fertigkeiten selbständig, in Gruppen oder unter Anleitung (Tutor) an vorlesungsbegleitenden klausurnahen Aufgaben verifizieren und weiterentwickeln
-

## Mechanics

---

- Literatur
- Lückenskript
  - Tutorien mit Übungsaufgaben zum Selbst- und betreuten Studium inkl. Musterlösungen
  - Testklausur mit typischen Aufgaben und Umfang
  - B. Assmann, P. Selke: Technische Mechanik 1, Oldenbourg (2010)
  - H. Richard, M. Sander: Technische Mechanik. Statik, Vieweg Teubner (2010)
  - D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1, Springer (2013)
  - K. Arndt, H. Brüggemann, J. Ihme: Festigkeitslehre für Wirtschaftsingenieure, Vieweg Teubner (2011)
-

### Elektrotechnik 1

Englische Modulbezeichnung	Electrical Engineering 1
Kürzel	ET.1
Modulbereich	Semester 1
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Frommelt
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Elektrotechnik 1
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Abiturwissen Physik
Verwendbarkeit	Elektrotechnik 2
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Elektrotechnik 1

---

- Inhalte
- Grundlagen: El. Ladung, Stromstärke, Stromdichte, El. Feld und El. Spannung, Potential, Energie, Leistung und Wirkungsgrad, Widerstand, Leitwert und Ohmsches Gesetz, Temperaturabhängigkeit von Widerständen
  - Zweipole: Definitionen und Bezugspfeile, aktive und passive Zweipole, ideale/reale Strom-/Spannungsquellen, Arbeitspunkte, Kirchhoff'sche Gesetze, Ersatzzweipole, Spannungsteiler, Brückenschaltungen, Messung von Strom, Spannung und Widerstand
  - Passive Bauelemente: Widerstände, Kondensatoren und Spulen, Ein-/Ausschaltvorgänge im Zeitbereich
  - Netzwerktheoreme- und analyse: Helmholtz-Thévenin-Theorem, Thévenin Äquivalent, Norton Äquivalent, Überlagerungssatz von Helmholtz Verschieben, teilen und zusammenfassen von Quellen, Stern-Dreieck-Transformation, Maschenstromanalyse, Knotenpotentialanalyse
  - Nichtlineare Zweipole: Dynamischer Widerstand, Reihen-/-Parallelschaltung, Kleinsignalverhalten, Leistung, Stabilität von Arbeitspunkten

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Studierende sind mit den grundlegenden Begriffen und Elementen zur Modellierung elektrischer Netzwerke vertraut.
  - Sie kennen die Gesetze, nach welchen sich Zustandsgrößen in elektrischen Netzwerken aus den Parametern linearer Netzwerkelemente ergeben.
  - Sie kennen verschiedene Methoden zur Berechnung von Zustandsgrößen in Netzwerken sowie die Voraussetzungen und Grenzen ihrer Anwendbarkeit.
  - Sie kennen das Schaltverhalten von Netzwerken erster Ordnung mit einem Energiespeicherelement (Induktivität, Kapazität).
  - Sie kennen Methoden zur Ermittlung elektrischer Zustandsgrößen in nichtlinearen Netzwerken.
-

## Elektrotechnik 1

---

### Qualifikations- ziele

#### **Fertigkeiten:**

- Studierende können Zustandsgrößen in elektrischen Netzwerken bei Erregung durch Gleichspannungs- und Gleichstromquellen sowie Ausgleichsvorgänge bei Schaltvorgängen in Netzwerken erster Ordnung berechnen.
- Sie können Elemente von Gleichstromnetzwerken zur Erzielung eines bestimmten Verhaltens eines Netzwerks auslegen.
- Sie können mehrere verschiedene Methoden auf die Analyse bzw. Auslegung eines elektrischen Netzwerks anwenden.
- Sie können zur Analyse bzw. Auslegung eines nichtlinearen Netzwerks graphische Methoden in Kombination mit algebraischen Methoden anwenden.

#### **Kompetenzen:**

- Studierende können die Eignung verschiedener Methoden zur Lösung einer bestehenden Aufgabenstellung an einem gegebenen elektrischen Netzwerk beurteilen.
- Sie können die Funktionsweise eines elektrischen Netzwerks und deren Abhängigkeit von Parametern seiner Elemente erschließen.
- Sie können die Plausibilität und Aussagekraft des Ergebnisses einer Analyse eines elektrischen Netzwerks einschätzen.

---

### Literatur

- Lückenskript
  - Tutorien mit Übungsaufgaben zum Selbst- und betreuten Studium inkl. Musterlösungen
  - Testklausur mit typischen Aufgaben und Umfang
-

## Elektrotechnik 2

Englische Modulbezeichnung	Electrical Engineering 2
Kürzel	ET.2
Modulbereich	Semester 2
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Frommelt
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Elektrotechnik 2
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik 1, Elektrotechnik 1
Verwendbarkeit	Modul Electronics
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Elektrotechnik 2

---

- Inhalte
- Einführung, Begriffe der Wechselstromlehre
  - Detaillierte Darstellung von sinusförmigen Wechselgrößen mit Hilfe der komplexen Rechnung (passive Elemente, Effektivwerte, Wirk- und Blindstrom, Leistung)
  - Konstruktion umfangreicher Zeigerdiagramme zu beliebigen Netzwerken
  - Umfangreiche Analyse/Synthese von linearen Netzwerken (Resonanzschaltungen, Kompensation, Ersatzschaltungen, Übertragungsfunktion, Bode-Diagramm, Berechnungsmethoden)
  - Transformator (Funktionsweise und Ersatzschaltbilder)
  - Symmetrische Drehspannungssysteme (Stern-Dreieckschaltung, Leistungsmessung)
-

## Elektrotechnik 2

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Studierende kennen detailliert das Verhalten passiver Bauteile bei sinusförmiger Anregung.
- Sie kennen die Leistungsberechnung bei Wechselgrößen und erwerben fachsprachliche Kenntnisse.
- Resonanzschaltungen und Transformatoren werden verstanden.
- Sie kennen symmetrische Drehstromsysteme.

**Fertigkeiten:**

- Studierende kennen detailliert das Verhalten passiver Bauteile bei sinusförmiger Anregung.
- Sie kennen die Leistungsberechnung bei Wechselgrößen und erwerben fachsprachliche Kenntnisse.
- Resonanzschaltungen und Transformatoren werden verstanden.
- Sie kennen symmetrische Drehstromsysteme.

**Kompetenzen:**

- Die Studierenden verstehen die Methode der komplexen Rechnung zur Beschreibung der Netzwerkanalyse im Bildbereich.
- Sie sind in der Lage Resonanzkreise zu entwerfen und Kompensationsschaltungen zu dimensionieren.
- Sie sind in der Lage das anwendungsbezogene optimale elektrische Ersatzschaltbild eines Transformators zu wählen.
- Die Studierenden können zu gegebenen Netzwerken äquivalente Ersatzschaltungen erstellen.

---

Literatur

- Lückenskript
  - Tutorien mit Übungsaufgaben zum Selbst- und betreuten Studium inkl. Musterlösungen
  - Testklausur mit typischen Aufgaben und Umfang
-

### Industriebetriebslehre und Recht für Ingenieure

Englische Modulbezeichnung	Industrial Business Management and Law for Engineers
Kürzel	IBWL
Modulbereich	Semester 1
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Florian Waibel
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Industriebetriebslehre und Recht für Ingenieure
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 63,5 h, Prüfungszeit: 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	Modul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Industriebetriebslehre und Recht für Ingenieure

---

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in das BWL Studium</li><li>- Grundbegriffe der BWL</li><li>- Wirtschaftsprinzipien und Wirtschaftssysteme</li><li>- Konstitutive Entscheidungen (z.B. Rechtsformwahl, Standortwahl)</li><li>- Grundlagen der betrieblichen Leistungserstellung</li><li>- Betriebswirtschaftliche Methoden</li><li>- Betriebswirtschaftliche Entscheidungen</li><li>- Realtheorien in der BWL</li><li>- Einführung in das Recht und das deutsche Rechtssystem</li><li>- Grundzüge des Zivilprozessrechts</li><li>- Allgemeiner Teil des BGB</li><li>- Schuldrecht, allg. Teil</li><li>- Kaufrecht</li><li>- Deliktsrecht</li></ul>
Qualifikationsziele	<p>- Die Studierenden sind in der Lage, abstrakt zu denken, Modelle und Prozesse zu verstehen oder auch selbst zu entwickeln. Sie verstehen grundlegende wirtschaftliche Denkweisen und kennen die Funktionsweise und Anwendung wirtschaftswissenschaftlicher Methoden. Darüber hinaus können Sie auch Inhalte und Methoden anderer Module des Studiums zum Gesamtbild der wirtschaftlichen Aktivitäten zusammensetzen.</p>

---

## Industriebetriebslehre und Recht für Ingenieure

---

- Qualifikations-  
ziele
- Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Rechtsgeschäftslehre, insbesondere der Formen der Rechtsgeschäfte und der Nichtigkeitsgründe. Die Studierenden kennen die verschiedenen Schuldrechtsbeziehungen und beherrschen die Leistungsstörungen des allg. Schuldrechts und des Kaufrechts. Insbesondere sind sie in der Lage, Kaufverträge, Dienst- und Werkverträge sowie deliktische Schuldverhältnisse zu erklären.

### Inhaltsebene

- Die Studierenden verfügen über Grundlagen der Betriebswirtschaft und betriebswirtschaftlicher Methoden mit einer inhaltlichen Fokussierung auf Industriebetriebe.
- Die Studierenden können die für verschiedene Rechtsgeschäfte erforderlichen Formen einschätzen. Sie vermögen Rechtsgeschäfte zu beurteilen. Sie können die Nichtigkeitsgründe untersuchen. Die Studenten können die wichtigsten Schuldrechtsbeziehungen und deren Leistungsstörungen darlegen. Sie sind in der Lage, Kauf- und andere Verträge zu vergleichen und die Rechtsbehelfe des Kaufrechts zu bewerten.

### Handlungsebene

- Die Studierenden können das Gelernte anhand von praktischen betriebswirtschaftlichen Beispielen und Fällen diskutieren und somit anwenden.
- Die Studierenden vermögen einfachste Rechtsgeschäfte zu gestalten. Sie können die Nichtigkeitsgründe auf Lebenssachverhalte transferieren. Die Studierenden können die verschiedenen Schuldrechtsbeziehungen einschätzen und evaluieren. Insbesondere sind sie in der Lage, Kaufverträge, Dienst- und Werkverträge sowie deliktische Schuldverhältnisse zu vergleichen und zu unterscheiden. Die Studierenden können die wichtigsten Schuldrechtsbeziehungen und deren Leistungsstörungen analysieren. Sie sind in der Lage, die Rechtsbehelfe des Kaufrechts zu bewerten; sie können diesbezüglich Gestaltungsempfehlungen abgeben.

## Industriebetriebslehre und Recht für Ingenieure

---

- Literatur
- Skripte der Dozierenden
  - Wöhe, G., Döring, U.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen Verlag, aktuelle Auflage
  - Erdmann, G.; Krupp, M.: Betriebswirtschaftslehre, Person Studium, 2018
  - Pepels, W.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, UTB, 4. Auflage
  - Gesmann-Nuissl, Kompendium Wirtschaftsprivatrecht, 1. Aufl., 2022;
  - Kallwass/Abels/Müller-Michaels, Privatrecht, 25. Aufl., 2022;
  - Müssig, Wirtschaftsprivatrecht, 23. Aufl., 2022.
-

### **Buchführung und Bilanzierung**

Englische Modulbezeichnung	Accounting and Financial Reporting
Kürzel	BUBI
Modulbereich	Semester 1
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Jörg Hoffmann
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Buchführung und Bilanzierung
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	Modul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens</li><li>- Systematik der doppelten Buchführung</li><li>- Erfassung von Geschäftsvorfällen im waren-, produktions- und finanzwirtschaftlichen Bereich sowie im Bereich des Anlagevermögens</li><li>- Vorbereitungsbuchungen für den Jahresabschluss</li><li>- Grundlagen der Erstellung des Jahresabschlusses</li></ul>

## Buchführung und Bilanzierung

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- die Studierenden kennen die Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens.
- Sie kennen die Grundlagen der Buchhaltung und verfügen über Kenntnisse der Systematik der doppelten Buchhaltung.
- Sie kennen Bilanzierungswahlrechte und --verbote sowie Bilanzierungsspielräume.
- Die Studierenden kennen die Bilanzgliederung einer Kapitalgesellschaft (§266 HGB), verstehen die einzelnen Positionen und kennen deren Bilanzierungsregeln.
- Im Bereich der Gewinn- und Verlustrechnung kennen die Studierenden den Unterschied zwischen dem GKV und UKV sowie deren handelsrechtliche Gliederungsvorschriften (§275 HGB).

**Fertigkeiten:**

- Sie verfügen über ein Wissen um die wesentlichen Aspekte der Finanzbuchhaltung als Teil des betrieblichen Rechnungswesens.
- Die Studierenden können Buchungen laufender Geschäftsvorfälle vornehmen.

**Kompetenzen:**

- Die Studierenden sind in der Lage die Auswirkung von Bilanzierungswahlrechten und --verboten sowie Bilanzierungsspielräume auf den Jahresabschluss zu beurteilen.

---

Literatur

- Coenenberg, A.G./Haller, A./Mattner, G./Schultze, W. (2021)
  - Einführung in das Rechnungswesen, 8. Aufl., Stuttgart 2021.
-

### Marketing/Vertrieb

Englische Modulbezeichnung	Marketing
Kürzel	MA
Modulbereich	Semester 2
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Manfred Uhl
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Marketing/Vertrieb
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen Marketing-Management und Marketing-Philosophie</li><li>- Marktforschung</li><li>- Produktpolitik</li><li>- Preispolitik</li><li>- Kommunikationspolitik</li><li>- Distributionspolitik</li><li>- Vertriebsmanagement und Produktmanagement</li></ul>

## Marketing/Vertrieb

---

- Qualifikations-  
ziele
- Die Studierenden erwerben eine solide und umfassende Wissensbasis zum Fach und erhalten Orientierung in der großen Bandbreite der wissenschaftlichen Bearbeitung. Die Veranstaltung vermittelt Grundwissen für eine markt- und kundenorientierte Unternehmensführung im internationalen Kontext.
  - Besondere Beachtung findet das vertiefte Verständnis für die Marktforschung, den Vertrieb, das Produktmanagement sowie die analogen und digitalen Kommunikationsaufgaben im Marketing-Management.
  - Die Studierenden sind in der Lage, Kernaufgaben im Marketing-Management eigenständig zu erfassen und anhand der Wirklichkeit zu reflektieren. Sie verstehen es, die zentralen Verbindungen zu anderen unternehmerischen Hauptfunktionen herzustellen.

- 
- Literatur
- Bruhn, Manfred, Marketing, 15. Aufl., Wiesbaden 2019
  - Hollensen, Svend, Global Marketing, 8th ed., Harlow 2020
  - Foscht, Thomas / Swoboda, Bernhard / Schramm-Klein, Hanna, Käuferverhalten, 6. Aufl., Wiesbaden 2017
  - Kotler, Philip / Armstrong, Gary / Harris, Lloyd C. / Piercy, Nigel, Grundlagen des Marketing, 7. Aufl., München 2019
  - Kotler, Philip / Kartajaya, Hermawan / Setiawan, Iwan, Marketing 5.0, Frankfurt 2021
  - Kreutzer, Ralf T., Praxisorientiertes Marketing, 6. Aufl., Wiesbaden 2022
  - Kuß, Alfred / Wildner, Raimund / Kreis, Henning, Marktforschung, 7. Aufl., Wiesbaden, 2021
  - Meffert, Heribert / Burmann, Christoph / Kirchgeorg, Manfred / Eisenbeiß, Maik, Marketing, 13. Aufl., Wiesbaden 2018
  - Weis, Hans Christian, Marketing, 18. Aufl., Baden-Baden 2018
  - Skripte der Dozenten
-

### **Introduction to Business and Technical English**

ID	ENG.1
Study section	Semester 1
Responsible lecturer	Prof. Dr. Alice Gruber
Mandatory/elective	Mandatory
Rotation	Winter and summer term, annually
Duration	1 Semester
Course	Introduction to Business and Technical English (Level B2-)
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Workload	Total 5 CP x 25 h = 125 h thereof attendance 45 h, self-study 77 h, exam 3 h
Study/Examination Performance	according to Syllabus and Examination Regulations and Record of Examinations Schedule
Marking	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Prerequisites	Level B 1
Applicability	Business and Technical English (ENG.2) Intermediate Business & Technical English OR Advanced Business & Technical English OR Advanced Business English ORAL OR Advanced Business English WRITTEN
Teaching language	English
Teaching/Learning method	Seminar-like lecture, exercises

## Introduction to Business and Technical English

---

Contents	<ul style="list-style-type: none"><li>- Technology in Use</li><li>- Materials Technology</li><li>- Engineering design</li><li>- Procedures and precautions</li><li>- Logistics</li><li>- Electrical appliances</li><li>- Electronics</li><li>- In-person and online communication</li><li>- Company Organisation</li><li>- Products and Production</li><li>- Marketing</li><li>- Sales and promotion</li><li>- Customer relations</li><li>- Management</li><li>- Project management</li><li>- Finance and investment</li><li>- B2B</li><li>- Economics</li><li>- Globalisation and trade</li></ul>
----------	--

---

## Introduction to Business and Technical English

---

Module objectives	<p><b>Intended Learning Outcomes</b></p> <p>Upon completion of the course, students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Understand a variety of current business, engineering, and economic topics</li><li>- Employ strategies for reading and comprehending challenging texts in their field</li><li>- Apply appropriate vocabulary in business, engineering, and academic contexts</li><li>- Examine and analyse texts in the field of business, engineering, and economics</li><li>- Comprehend and produce spoken language as it pertains to their academic field</li><li>- Produce written language appropriate to the situation</li></ul> <p><b>Knowledge Targets</b></p> <p>By the end of the course, students will have:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Defined and learned essential vocabulary and terminology from business, engineering, and economics</li><li>- Gained theoretical and terminological knowledge on relevant topics</li><li>- Acquired and reviewed useful and relevant English grammatical structures</li></ul>
Compulsory attendance	Yes. To achieve the intended learning outcomes, speaking practice in class is essential.

---

### **Business and Technical English**

ID	ENG.2
Study section	Semester 2
Responsible lecturer	Veronique Klinkhamer
Mandatory/elective	Mandatory
Rotation	Winter and summer term, annually
Duration	1 Semester
Course	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intermediate Business &amp; Technical English (Level B2+)</li> <li>- Advanced Business and Technical English WRITTEN (Level C1)</li> <li>- Advanced Business &amp; Technical English ORAL (Level C1 oral)</li> <li>- Advanced Business English ORAL (Level C1)</li> </ul>
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Workload	Total 5 CP x 25 h = 125 h Thereof Attendance 45 h, self-study 77 h, Exam 3 h
Study/Examination Performance	according to Syllabus and Examination Regulations and Record of Examinations Schedule
Marking	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Prerequisites	Having passed Introduction to Business & Technical English (Level B2)
Applicability	A good result, 2,0, is a precondition for studying abroad in an English speaking context
Teaching language	English
Teaching/Learning method	Seminar-like lecture, exercises

## Business and Technical English

---

### Contents

#### **Intermediate Business and Technical English**

Upon completion of the INTERMEDIATE course, students will:

- Have expanded their knowledge of general English and improved all four language skills (listening, writing, reading and speaking), achieving CEFR level B2+
- Have consolidated and broadened the business vocabulary they acquired in Introduction to Business English
- Be able to write professional reports and business emails, etc.
- Be able to understand, summarize and discuss a wide range of input (specialist texts, TED talks, podcasts, media, etc.) related to their field of studies
- Be able to give professional presentations on topics related to their field of studies and give information on technical details and graphs
- Be able to work autonomously on their language skills as a basis for life-long learning, taking intercultural aspects into consideration as they often deal with foreign companies that take them abroad
- Environmental issues are always a focus, and the future of the workplace discussed and debated

#### **Advanced Business and Technical English ORAL**

Upon completion of the ADVANCED TECHNICAL course, students will:

- Have improved their ability, both orally and written, to clearly and professionally express themselves in a variety of real-life business and technical situations.
  - Have collaborated in teamwork projects to reflect, and improve on their written work, and incorporate technical vocabulary
  - Used communication in project based work as an important soft skill
  - be able to present effectively in teams of 2 to incorporate both business and technical elements and use all the impactful tools of presenting such as a hook, effective voice work and slides, convincing their audience, explaining graphics, etc.
-

## Business and Technical English

---

- Contents
- Understand the essence of other projects include meetings and negotiating, and discussing what is meant by sustainable and circular economies
  - Students will improve their English-language abilities to CEFR level C1

### **Advanced Business English Written**

- Students will strengthen their ability to write effectively across a range of professional contexts.
- Learn to integrate AI tools into the writing process to enhance clarity, coherence, and professionalism while developing transferable language skills.
- Develop strategies for effective communication in multicultural professional environments, including building relationships, resolving issues, and adapting to diverse workplace expectations.
- Engage in analytical, creative, reflective, and persuasive writing to enhance their ability to communicate ideas clearly and convincingly.
- Gain proficiency in all language skills (writing, reading, listening, and speaking) while refining their ability to craft compelling texts.
- Improve their English-language proficiency to C1 level in writing.

### **Advanced Business English Oral**

Upon completion of the ADVANCED ORAL BUSINESS ENGLISH course, students will be able to:

- Present effectively in English in front of a live and /or online audience
  - Connect a hook to the core message of a presentation
  - Work in coaching groups giving and receiving feedback
  - Professionally visualize modern PowerPoint slides in English
  - Negotiate in English using the Harvard Method
  - Effectively solve conflicts
  - Conduct professional Meetings
  - Pitch a start-up to investors
  - Give feedback professionally about start up ideas
-

## Business and Technical English

---

Module objectives      Upon completion of the courses, students are able to (depends on the course):

- Employ language and communication strategies appropriately in a variety of work-related scenarios (Presentations, Meetings, Conversations, Negotiations, Written Communication, Job Applications).
- Use relevant terminology and vocabulary appropriately and know one's strengths and weaknesses in terms of language.
- Command a range of task-based, communicative tools in different (international) work-related settings
- Communicate professionally, confidently, and effectively in an international workplace by employing the appropriate language and vocabulary skills.
- Select and apply modern communicative methods necessary for professional English exchanges (in-person and remote) employing either written or oral English communication skills.
- Collaborate with international teams.

---

Compulsory attendance      Yes. To reach the intended Learning Outcomes and Capabilities an oral exchange between lecturer and students and in-between students is essential. Only 2 courses may be missed to get participation credit.

---

### Electronics

ID	ELC
Study section	Semester 3
Responsible lecturer	Prof. Dr. Peter Kopystynski
Mandatory/elective	Mandatory
Rotation	Summer term, annually
Duration	1 Semester
Course	Electronics
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Workload	Total 5 CP x 25 h = 125 h thereof attendance 45 h, self-study 78,5 h, exam 1,5 h
Study/Examination Performance	according to Syllabus and Examination Regulations and Record of Examinations Schedule
Marking	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Prerequisites	Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2
Applicability	Praktikum Elektrotechnik (Teil 2 im 4. Semester)
Teaching language	English
Teaching/Learning method	Seminar-like lecture, exercise

## Electronics

---

### Contents

#### Analogue Electronics:

- Amplifier as a black box.
- Introduction to Negative Feedback.
- Operational Amplifiers: inverting, non-inverting, summing and difference circuits, comparator, Schmitt-Trigger.
- PN Junction Diode, Zener Diode and Light Emitting Diode: structure, physical operation, terminal characteristics, models, and circuit applications.
- Bipolar Junction Transistor (NPN & PNP Types): structure, physical operation and terminal characteristics.
- Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor (MOSFET): structure, physical operation and terminal characteristics.
- BJT and MOSFET Amplifiers: biasing, models, analysis and design.

#### Digital Electronics:

- Digital Concepts
  - Number Systems & Codes
  - Combinational Logic: Logic Gates, Circuits, Truth-Tables
  - Boolean Algebra: Laws, Manipulation, and Simplification (Minimisation).
  - Sequential Logic: Latches, flipflops, registers, asynchronous and synchronous counters.
  - CMOS Logic: Properties, circuitry of inverter and simple gates.
-

## Electronics

---

Module objectives

### Knowledge:

- Students understand the theory of operation of basic semiconductor electronic devices and are familiar with their terminal characteristics.
- They know the most important applications of semiconductor electronic devices in analog electronic circuits.
- They know how nonlinear and active electronic devices are to be treated in circuit analysis.
- They are familiar with binary codes, binary arithmetic and boolean logic as the basis of the operation of digital electronic systems.
- They know the basic functional units of combinational and sequential digital logic circuits.
- They know methods for describing and optimizing digital electronic circuits.

### Skills:

- Students can calculate operational characteristics of analog electronic circuits.
- They can design basic analog electronic circuits to fulfill given performance characteristics.
- They can perform calculations in binary arithmetic, conversions between different number representation codes and transformations of Boolean logical functions.
- They can formally describe and optimize digital electronic circuits.

### Competences:

- Students can deduce the function of analog and digital electronic circuits from a circuit diagram.
  - They can estimate quantitative characteristics of analog electronic circuits based on analytic calculations and judge the suitability of a circuit for a given function.
  - They can arrange basic functional units to form digital electronic circuits fulfilling a specified function.
  - They can independently familiarize themselves with advanced topics of analog and digital electronics.
-

## Electronics

---

### Literature

- Skriptum
  - Nagrath: Electronics - Analog and Digital, PHI, 2nd Ed., 2013
  - Beards: Analog and Digital Electronics, Pearson, 2006
  - Tietze et al.: Halbleiter-Schaltungstechnik, 13. Aufl., Berlin 2009
  - Reisch: Elektronische Bauelemente, 2. Aufl., Berlin 2006
  - Heinemann: PSPICE. Einführung in die Elektroniksimulation, 6. Aufl., München 2009
  - Schiffmann/Schmitz, Technische Informatik 1 Springer 2004 ISBN: 3-540-40418-7
  - Softwarepakete
-

### **Mess- und Regelungstechnik**

Englische Modulbezeichnung	Measurement and Control Basics
Kürzel	MTRT
Modulbereich	Semester 3
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Rainer Großmann
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Mess- und Regelungstechnik
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik 1+2 Elektrotechnik 1+2
Verwendbarkeit	Automatisierungstechnik
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Mess- und Regelungstechnik

---

- Inhalte
- Allgemeine Grundlagen der Messtechnik (SI-Einheiten; Mess-Strukturen, statische Kenngrößen von Messeinrichtungen; Signale und Signalwandlung)
  - Statische Messfehler und Messunsicherheiten, Auswertung mittels digitaler Tools (Fehlerquellen, Fehlerarten, Typische Fehler von Messgliedern, Fehlerfortpflanzung)
  - Elementare elektrische Messgeräte (Strom-, Spannungs-, Oszilloskop)
  - Signalkonditionierung (Messverstärker und Umformer auf Basis idealer, gegengekoppelter OPV)
  - Auswahl analoger und digitaler Messverfahren (Brückenschaltungen, Digitale Messgeräte)
  - Einführung in die Regelungstechnik (Beispiele und Begriffe)
  - Signale und Systeme (Mathematische Beschreibung, LTI Systeme, Stabilität, physikalische Analogien, Differentialgleichung, Systemantwort, Übertragungsfunktion)
  - Elementare Übertragungsglieder
  - Lineare Regelkreise (Strukturen, Stabilität, lineare Standardregler, analoge und digitale Regler, Reglerentwurf)
  - In die Vorlesung ist ein Laborversuch zur Regelungstechnik integriert
-

## Mess- und Regelungstechnik

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Studierende kennen wichtige messtechnische Begriffe.
- Sie kennen typische Fehlerquellen und lernen die verschiedenen Fehlerarten zu unterscheiden.
- Sie kennen die wichtigsten Grundschaltungen mit Operationsverstärkern.
- Sie kennen die Bedeutung von Brückenschaltungen, Digitalvoltmetern und Oszilloskopen.
- Sie kennen typische Eigenschaften von Analog-Digital-Wandlern.
- Studierende kennen das Verhalten dynamischer Systeme im Zeitbereich.
- Sie können die Dynamik einfacher Regelkreise erklären.
- Sie kennen Verfahren zur Analyse und Auslegung von zeitkontinuierlichen Reglern.

### **Fertigkeiten:**

- Sie können typische Parameter von Signalen messen und beschreiben.
  - Sie können Schaltungen mit Operationsverstärkern analysieren und dimensionieren.
  - Sie können aus Toleranzangaben Fehlerberechnungen durchführen.
  - Sie können analoge Größen in digitale Signale wandeln.
  - Sie können Messketten von der Quelle (Sensor) über Schnittstellen (Leitungen) hin zur digitalen Erfassung erstellen.
  - Studierende können Modelle einfacher linearer Systeme verstehen.
  - Sie können geschlossene Regelkreise für technische Systeme verstehen.
-

## Mess- und Regelungstechnik

---

Qualifikations-  
ziele

**Kompetenzen:**

- Die Studierenden beherrschen das Messen diverser physikalischer Größen mit elektrischen Mitteln auf Basis ausgewählter analoger und digitaler Verfahren und Geräte.
- Studierende können messtechnische Aufgaben bearbeiten, experimentell testen und bewerten.
- Sie vermeiden bzw. korrigieren systematische Messfehler.
- Sie können die Wirkungsweise eines PID Reglers im Zeitbereich interpretieren.
- Sie können das Verhalten von dynamischen Systemen und Regelkreisen einordnen und bewerten.
- Sie können regelungstechnische Problemstellungen gemeinsam bearbeiten und bewerten.
- Sie können verschiedene Verfahren zur Analyse und Auslegung von zeitkontinuierlichen Reglern anwenden.

---

Literatur

- Skripten zur Vorlesung
  - Softwarepakete
  - Walter, H. Grundkurs Regelungstechnik, Vieweg+Teubner
  - Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik, 10. Auflage, HANSER-Verlag
-

### Computer Science

ID	CS
Study section	Semester 3
Responsible lecturer	Prof. Dr. Benjamin Danzer
Mandatory/elective	Mandatory
Rotation	Winter term, annually
Duration	1 Semester
Course	Computer Science
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Workload	Total 5 CP x 25 h = 125 h therof attendance 45 h, self-study 78,5 h, exam 1,5 h
Study/Examination Performance	according to Syllabus and Examination Regulations and Record of Examinations Schedule
Marking	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Prerequisites	Analytical and logical thinking, Technical and mathematical skills
Applicability	Datentechnik, Automatisierungstechnik
Teaching language	English
Teaching/Learning method	Seminar-like lecture, exercise
Contents	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentals of computers and computational systems</li> <li>- Fundamentals of programming</li> <li>- Elementary data types</li> <li>- Variables and constants</li> <li>- Input / output</li> <li>- Operators (arithmetical, boolean, assignment)</li> <li>- Functions: usage of given functions and implementation of user-defined functions</li> <li>- control structures: branches and loops</li> <li>- Aggregated and structured types</li> </ul>

## Computer Science

---

Module objectives

### Knowledge:

- Students are able to list and identify the components of a modern computer
- They are able to describe the internal hardware architecture and components as well as typical software layers of an operating system.
- They are able to name common components and concepts of computer networks.
- They are able to name typical programming languages and concepts.
- They know language elements and control structures of a structured programming language as well as basic algorithms.

### Skills:

- Students are able to explain how the components of a computer interact to execute a program.
- They are capable of identifying technical problems which can be solved by means of programming.
- They can implement programs that perform user interaction based on text.
- They can implement a problem solution as a running computer program using a common programming language.

### Competence:

- Students able to explain and discuss the design decisions of a modern computer architecture.
  - They are able to understand and alter more complex computer programs.
  - They are able to extend their programming skills on their own and interact/integrate with programming teams.
  - They are enabled to understand different computer languages.
-

### Automatisierungstechnik

Englische Modulbezeichnung	Industrial Automation
Kürzel	AT
Modulbereich	Semester 4
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Benjamin Danzer
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Automatisierungstechnik
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Computer science, Mess- und Regelungstechnik
Verwendbarkeit	Automatisierungstechnik 2, Praktikum Automatisierungstechnik
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Automatisierungstechnik

---

- Inhalte
- Einführung in die Automatisierungstechnik
  - Ursprung, heutige Bedeutung, Zielsetzung
  - mechanische, fluidische und elektrische Steuerungen
  - Anforderungen, Aufbau und Funktionsweise
  - Komponenten der Automatisierungstechnik
  - Elektronische programmierbare Steuerungen
  - Schnittstellen zwischen Prozess und Steuerung
  - Grundlagen industrieller Kommunikationssysteme
  - Feldbussysteme
  - Industrielle Ethernet-basierte Kommunikations-Systeme
  - Bedienung und Beobachtung (inkl. OPC)
  - Leitstandstechnik und Betriebsdatenerfassung
  - Diagnose (inkl. Web-Technik)
  - Programmierkonzepte (gemäß IEC 61131-3 und STEP7) für speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)
  - grundlegende Sprachelemente textueller und graphischer Programmiersprachen (inkl. Zeitglieder, Zähler, Programmflusssteuerung)
  - Organisation von SPS-Programmen
  - Modellbildung und Steuerungsentwurf (inkl. Petri-Netze)
  - Übungsbeispiele zu fluidischen und elektrischen Steuerungen sowie zur Programmierung von SPS-Steuerungen in der SPS-Programmiersprache AWL
  - Entwicklung von Steuerungslösungen für relevante Prozesse der Maschinen- und Anlagenautomatisierung (Anwendung von AWL, KOP, FUP und Graph7 im TIA-Portal)
  - Ampelsteuerung
  - Aufzugsteuerung
  - Zuführ-, Sortier- und Abfüllprozesse (inkl. paralleler Prozessabläufe, Förderbänder, Bedien-Panel)
  - Fertigungssteuerung (inkl. Werkstückprüfung und Störungsbehandlung)
  - Ansteuerung drehzahlveränderlicher Antriebe (inkl. HW-Konfiguration, Antriebsparametrierung)
-

## Automatisierungstechnik

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Studierende kennen die besonderen Gegebenheiten der Steuerung von ereignisdiskreten Systemen und die grundlegenden Komponenten der Automatisierungstechnik.
- Sie können industrielle Kommunikationssysteme und automatisierungstechnische Komponenten zum Bedienens Beobachten und Diagnostizieren von technischen Prozessen erläutern.

### **Fertigkeiten:**

- Studierende können industrielle Steuerungen nach der jeweils gegebenen Aufgabenstellung und dem jeweils gegebenen Einsatzzweck planen.
- Sie können industrielle Steuerungen nach technischen zugleich wirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilen.
- Sie können SPS-Programme nach modernen Methoden der Software-Entwicklung auf Basis standardisierter Programmiersprachen erstellen.

### **Kompetenzen:**

- Sie können die für den technischen und organisatorischen Gesamtkontext geeignetsten Automatisierungskomponenten und SPS-Programmiersprachen auswählen und die Auswahl argumentativ vertreten.
  - Studierende können automatisierungstechnische Problemstellungen eigenständig bearbeiten, experimentell testen und bewerten.
  - Sie können sich Informationen aus bereit gestellten Quellen (Versuchs- und Produktunterlagen) beschaffen und auf das gegebene automatisierungstechnische Problem übertragen.
-

## Automatisierungstechnik

---

- Literatur
- Lückenskript zur Vorlesung
  - Wellenreuther, G; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS -- Theorie und Praxis, 6. Auflage, Springer Vieweg 2015. ISBN 978-3834825971
  - Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation. 4. Aufl. Hanser. München 2015. ISBN: 978-3446442733 (e-book in Bibliothek)
  - John, K. H. u. Tiegelkamp, M.: IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems: Concepts and Programming Languages, Requirements for Programming Systems, Decision-Making Aids, 2nd edition, Springer, 2014. ASIN: B01G0M6HU8
  - Normen
  - Softwarepakete
-

### Elektrische Energietechnik

Englische Modulbezeichnung	Electric Power Systems
Kürzel	ENT
Modulbereich	Semester 4
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Michael Finkel
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Elektrische Energietechnik
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik
Verwendbarkeit	Energietechnische Anlagen Leistungselektronik Elektrische Maschinen
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Elektrische Energietechnik

---

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Teil „Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektr. Energie“<ul style="list-style-type: none"><li>- Bedeutung der Energietechnik,</li><li>- Erzeugung von elektrischer Energie,</li><li>- Übertragung und Verteilung elektrischer Energie,</li><li>- Grundlagen der Energiewirtschaft</li></ul></li><li>- Teil „Leistungselektronik und El. Maschinen“<ul style="list-style-type: none"><li>- Leistungselektronische Bauelemente</li><li>- Tief- und Hochsetzsteller an eingepprägter Gleichspannung</li><li>- Wirkungsweise von Einphasen-Wechselrichtern</li><li>- Drehmomenterzeugung in El. Maschinen</li><li>- Leistungsberechnung, Wirkungsgradermittlung</li><li>- Anwendung und Einsatzgebiete El. Maschinen</li></ul></li></ul>
---------	--

---

Qualifikations- ziele	<p><i>Teil „Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektr. Energie“</i></p> <p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende kennen den Aufbau und die grundsätzliche Funktionsweise der wichtigsten Komponenten der elektrischen Energieversorgungsnetze.</li><li>- Sie können die wichtigsten Elemente zur Erzeugung und Transport elektrischer Energie identifizieren und beschreiben.</li><li>- Sie können die Herausforderungen bei der Transformation der elektrischen Energieversorgungsnetze erkennen.</li></ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende können thermische Kraftwerke und Wasserkraftwerke berechnen.</li><li>- Die Studierenden sind am Ende in der Lage wichtige Komponenten der elektrischen Energieversorgungsnetze zu berechnen, auszuwählen und zu bewerten.</li></ul>
--------------------------	--

---

## Elektrische Energietechnik

---

- Qualifikations-  
ziele
- Sie können sowohl technische, als auch wirtschaftliche und ökologische Zusammenhänge herstellen.

### **Kompetenzen:**

- Studierende sind in der Lage eine Reihe von berufsbezogenen Fähigkeiten und Fertigkeiten anzuwenden, um Standardaufgaben zu lösen bzw. auf neue Problemstellungen zu übertragen.

### *Teil "Leistungselektronik und El. Maschinen"*

### **Kenntnisse:**

- Studierende können die physikalische Wirkungsweise und Einsatzbereiche von Leistungsbau-elementen benennen.
- Studierende sind in der Lage, die Wirkungsweise und Einsatzgebiete von Gleich- und Drehfeldmaschinen aufzulisten.

### **Fertigkeiten:**

- Studierenden können das Verhalten leistungselektronischer Wandler bestimmen und dokumentieren.
- Studierende sind in der Lage das grundlegende Verhalten El. Maschinen zu bestimmen.

### **Kompetenzen:**

- Studierende können Stromrichter- und Maschinenverhalten interpretieren.
- Studierende können Eigenschaften Antrieben beurteilen.

- 
- Literatur
- Vorlesungsskript, Übungen
  - Flosdorff R.; Hilgarth G. Elektrische Energieverteilung
  - Happoldt H.; Oeding D. El. Kraftwerke u. Netze
  - Heuck K.; Dettmann K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung
  - Schlabbach, J.: Elektroenergieversorgung
  - Schwab A.: Elektroenergiesysteme
  - Zweifel, P.; Praktijnjo, A.; Erdmann, G.: Energy Economics, Theory and Applications
-

### Praktikum Elektrotechnik

Englische Modulbezeichnung	Electrical Engineering Laboratory
Kürzel	ET.PR
Modulbereich	Semester 3 - 4
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Peter Kopystynski
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	jährlich (Teil 1 im Wintersemester, Teil 2 im Sommersemester)
Dauer	2 Semester
Lehrveranstaltung	Praktikum Elektrotechnik
CP / SWS	4 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 4 CP x 25 h = 100 h davon Präsenzzeit 30 h, Selbststudium 70 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik 1+2, Electronics
Verwendbarkeit	Modul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Praktikum

## Praktikum Elektrotechnik

---

Inhalte                      Im 3. Semester wird der Stoff der Vorlesungen Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2 in fünf grundlegenden Versuchen praktisch vertieft. Themen der Versuche können beispielsweise sein:

- Digitalmultimeter
- Passive Bauelemente
- Oszilloskop
- Einphasen-Leistungsmessung
- Gleichstrombrücken

Im 4. Semester werden weitere fünf Versuche durchgeführt, in denen der Stoff der Vorlesung Elektronik praktisch vertieft wird und den Studierenden praktische Einblicke in verschiedene Teilgebiete der Elektro- und Informationstechnik vermittelt werden. Themen der Versuche können beispielsweise sein:

- Kombinatorische Logik
  - Sequentielle Logik
  - Filter- und Verstärkerschaltungen
  - Hochspannungstechnik
  - Regelungstechnik
  - Automatisierungstechnik
  - Kommunikationstechnik
  - Leistungselektronik
  - Elektrische Antriebstechnik
  - Erneuerbare Energie
-

## Praktikum Elektrotechnik

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Studierende sind mit Funktion und Besonderheiten von Messmitteln wie Multimeter oder Oszilloskop vertraut.
- Sie kennen das Verhalten einfacher kombinatorischer und synchroner Logikschaltungen.
- Sie kennen das Verhalten analoger elektronischer Schaltungen
- Studierende kennen Fragestellungen aus verschiedenen Teilgebieten der Elektro- und Informationstechnik.
- Sie kennen Grundsätze des ingenieurmäßigen Arbeitens.

**Fertigkeiten:**

- Studierende können einfache Schaltungen aufbauen und messen.
- Studierende können ihre Arbeit dokumentieren.

**Kompetenzen:**

- Studierende arbeiten gemeinsam im Team.
- Sie überprüfen selbstkritisch praktische Aufbauten und stellen eine korrekte Funktion sicher, wobei sie Fehler systematisch suchen und eliminieren.

---

Literatur

- Skripten der relevanten Vorlesungen
- aktuelle Standardliteratur
- Softwarepakete
- Praktikumsanleitungen

---

Anwesenheits-  
pflichten

Das Praktikum Elektrotechnik besteht aus zwei Teilen, es werden technische Grundlagen vermittelt, welche in praktischen Anwendungen vertieft und verfestigt werden sollen. Aus diesen Gründen besteht eine persönliche Anwesenheitspflicht für die Studierenden.

---

### Production and Logistics

Englische Modulbezeichnung	Production and Logistics
Kürzel	PROD
Modulbereich	Semester 4
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Florian Waibel
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Production and Logistics
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 63,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	Modul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Deutsch und englisch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Production and Logistics

---

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der betrieblichen Leistungserstellung</li><li>- Einkauf und Beschaffung</li><li>- Bedarfsplanung und Warenwirtschaft</li><li>- Lieferantenmanagement</li><li>- Bestellpolitik, Bestellverfahren und Bestellmenge</li><li>- Make or Buy</li><li>- Produktionsprozesse (Güter und Dienstleistungen), Prozesskennzahlen, Prozessanalyse</li><li>- Produktionsplanung</li><li>- Prozessoptimierung (Reduzierung Durchlauf- und Wartezeiten)</li><li>- Bestandsmanagement, Lagerhaltung, Transport</li><li>- Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Entsorgungslogistik</li><li>- Supply Chain Management</li></ul>
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"><li>- Die Studierenden kennen die Zusammenhänge zwischen den Einkaufs- und Produktionsprozessen in Unternehmen. Sie sind in der Lage die Aufgaben im Bereich Einkauf und Beschaffung eines Unternehmens zu benennen. Sie können unterschiedliche Methoden der Bedarfsermittlung ausführen. Sie können aus Stücklisten oder Vergangenheitswerten die zukünftigen Materialbedarfe eines Unternehmens berechnen und Materialien klassifizieren. Sie kennen unterschiedliche Bestellverfahren und Möglichkeiten der Optimierung eines Logistiksystems.</li><li>- Die Studierenden können erste Prozessoptimierungsmethoden erklären, sie können den Engpass eines Produktionssystems ermitteln und haben Maßnahmen zu dessen Beseitigung kennengelernt. Des Weiteren können Sie eine Methode zur Ermittlung der Wartezeit beschreiben und haben Maßnahmen zur Reduzierung der Wartezeit kennengelernt.</li></ul>

---

## Production and Logistics

---

### Qualifikations- ziele

- Studierende können unterschiedliche Sichtweisen auf die Logistik wiedergeben und die mit diesen Sichtweisen verbundenen Managementaufgaben einordnen. Die Studierenden kennen unterschiedliche Optimierungsmethoden im Bereich der Logistik.

### Inhaltsebene:

- Die Studierenden verfüben über grundlegende Methoden der Beschaffung, Produktion und Logistik.

### Handlungsebene:

- Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen den drei Bereichen Beschaffung, Produktion und Logistik. Die Studierenden erkennen, welche wirtschaftlichen Gestaltungsmöglichkeiten die Bereiche bieten und sie sind in der Lage aufzuzeigen, wie diese Bereiche die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens beeinflussen. Die Studierenden haben unterschiedlichste Methoden aus dem Bereich Beschaffung, Produktion und Logistik kennengelernt und können entscheiden, welche Methode für welche Unternehmenssituation am besten geeignet ist. Darüber hinaus sind Sie in der Lage auf Basis der ermittelten Ergebnisse eine Entscheidung in der jeweiligen Situation zu treffen. Sie können eigenständig Problemlösungsprozesse anstoßen und Verbesserungsmaßnahmen ableiten.
-

## Production and Logistics

---

- Literatur
- Skripte der Dozenten
  - Vorlesungsskript und aktuelle
  - Literaturempfehlungen aus der Vorlesung
  - Kummer et al.: Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, Pearson Verlag
  - Kummer et al.: Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, Übungsbuch, Pearson Verlag
  - Erdmann, G.; Krupp, M.: Betriebswirtschaftslehre, Person Studium, 2018
  - Klaus, P.; Krieger, W.; Krupp, M. (Hrsg.) (2004): „Gabler Lexikon Logistik“, Gabler, Wiesbaden.
-

### Human Resource Management and Organization

ID	PERS
Study section	Semester 4
Responsible lecturer	Prof. Dr. Carolin Palmer
Mandatory/elective	Mandatory
Rotation	Summer term, annually
Duration	1 Semester
Course	Talent Management and Organization
CP / SWS	3 CP, 2 SWS
Workload	Total 3 CP x 25 h = 75 h therof attendance: 30 h, self-study 44 h, exam 1,0 h
Study/Examination Performance	according to Syllabus and Examination Regulations and Record of Examinations Schedule
Marking	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Prerequisites	none
Applicability	Module to obtain essential credit points
Teaching language	English
Teaching/Learning method	Seminar-like lecture, exercise
Contents	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisational Management Orientations</li> <li>- Organisational Diagnosis and Design Theories</li> <li>- Organisational Development &amp; Transformation</li> <li>- Organisational Behaviour &amp; Leadership</li> <li>- Organisation of Talent Management</li> <li>- Organisation of Innovation &amp; Performance Management</li> </ul>

## Human Resource Management and Organization

---

Module objectives

The students shall

- Understand management and leadership tasks of industrial engineers related to teams, individual staff, peers and further stakeholders.
- Be aware of the interdependency of organizational culture, strategy, processes, technology and structure.
- Differentiate current management orientations, e.g. hybrid organisations, purpose driven organisations, etc.
- Understand different approaches to leadership.
- Know the main tasks of Talent Management as well as how to support innovation and performance of individuals and teams.

The students will

- Establish fundamentals of organisational diagnosis and design based on the socio-technical theory.
- Know and explain theoretical concepts from organizational and behavioral sciences with respect to different task contexts in organisations.
- Identify different needs for organisational transformation and know theoretical concepts of change management.
- Know the main attributes and assumptions underlying innovation and performance management
- Discuss where their future responsibilities as Industrial Engineers within Talent Management may lie.

The students are able to

- Analyse case studies of specific organizational challenges and propose solutions for improved outcomes
- Combine theoretical concepts of organizational and behavioral sciences in order to solve real life tasks of industrial engineers with leadership responsibility.
- Discuss and reflect upon different approaches for promoting innovation and performance.
- Reflect upon behavioural options for leadership tasks and roles in promoting talent development.

## Human Resource Management and Organization

---

- Literature
- Scripts by lecturer
  - Daft, R. L., Murphy, J.; Wilmott, H. (2020) Organization Theory and Design: An International Perspective. 4th edition. Cengage
  - Yukl, G. (2019) Leadership in Organizations. Global 9th edition. Pearson.
  - Waddel, D. M.; Creed, A.; Cummings T. G.; Worley, C.G. (2017) Organisational Change: Development and Transformation. Cengage.
  - Uhl-Bien, M.; Schermerhorn Jr. J. R.; Osborn, R. N. (2016): Organizational Behavior. 13 edition. Wiley.
-

### **Kosten- und Leistungsrechnung / Controlling**

Englische Modulbezeichnung	Cost and Management Accounting
Kürzel	KLR
Modulbereich	Semester 4
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Nicolas Warkotsch
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Kosten- und Leistungsrechnung / Controlling
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 63,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse und Fähigkeiten aus den Modulen: - Grundlagen prozessorientierter Betriebswirtschaftslehre - Einführung in die Finanzwirtschaft und Buchführung
Verwendbarkeit	Vertiefungsmodul Management Accounting
Lehrsprache	Deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Kosten- und Leistungsrechnung / Controlling

---

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen und Begriffe</li><li>- Kostenartenrechnung<ul style="list-style-type: none"><li>- Aufgaben der Kostenartenrechnung</li><li>- Abgrenzung zur Geschäftsbuchführung</li><li>- Erfassung ausgewählter Kostenarten</li></ul></li><li>- Kostenstellenrechnung<ul style="list-style-type: none"><li>- Aufgaben der Kostenstellenrechnung</li><li>- Kostenstellenrechnung mit Funktionsbereichen</li><li>- Verrechnung innerbetrieblicher Leistungen</li><li>- Ermittlung verschiedenartiger Kalkulationssätze</li></ul></li><li>- Kostenträgerrechnung<ul style="list-style-type: none"><li>- Aufgaben der Kostenträgerrechnung</li><li>- Kostenträgerstückrechnung</li><li>- Kostenträgerzeitrechnung</li></ul></li><li>- Kurzfristige Erfolgsrechnung<ul style="list-style-type: none"><li>- Aufgaben der Kurzfristigen Erfolgsrechnung</li><li>- Umsatzkostenverfahren</li><li>- Gesamtkostenverfahren</li><li>- Teilkostenrechnung</li><li>- Einstufige und mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung</li></ul></li><li>- Grundlagen des Controlling<ul style="list-style-type: none"><li>- Controlling als Steuerungssystem</li><li>- Grundlagen der Planung und Budgetierung</li><li>- Kontroll- und Informationssysteme</li></ul></li></ul>
---------	---

---

## Kosten- und Leistungsrechnung / Controlling

---

- Qualifikations-  
ziele
- Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis für Ziele, Aufgaben und Restriktionen von in der Praxis vorherrschenden Kosten- und Leistungsrechnungssystemen erworben.
  - Die Studierenden sind in der Lage, Kostenarten zu berechnen, eine innerbetriebliche Leistungsverrechnung durchzuführen und Kalkulationen aufzustellen.
  - Im Rahmen der Erfolgsrechnung können Studierende die Erfolgssituation eines Unternehmens beurteilen. Hierzu können sie das Betriebsergebnis mit Hilfe des Umsatz- und Gesamtkostenverfahrens selbst ermitteln.
  - Die Studierenden können Informationen aus der Kosten- und Leistungsrechnung für operative Entscheidungen selektieren und anwenden.
  - Die Studierenden kennen die wesentlichen Aufgaben und die organisatorische Einbettung des Controlling. Sie können einfache Planungs- und Kontrollsysteme erstellen und kennen gängige Methoden der Informationsversorgung für das Management.
-

## Kosten- und Leistungsrechnung / Controlling

---

- Literatur
- Skript des Dozenten
  - Aktuelle wissenschaftliche Aufsätze
  - Buchempfehlungen
    - Coenberg, Adolf G.; Fischer, Thomas M.; Günther, Thomas: Kostenrechnung und Kostenanalyse, 10. Auflage, Stuttgart 2024
    - Deimel, Klaus; Erdmann, Georg et al.: Kostenrechnung, London 2019
    - Däumler, Klaus-Dieter; Grabe, Jürgen: Kostenrechnung 1 -- Grundlagen, 11. Auflage, Herne/Berlin 2013
    - Däumler, Klaus-Dieter; Grabe, Jürgen: Kostenrechnung 2 -- Deckungsbeitragsrechnung, 10. Auflage, Herne/Berlin 2013
    - Däumler, Klaus-Dieter; Grabe, Jürgen: Kostenrechnung 3 -- Plankostenrechnung und Kostenmanagement, 9. Auflage, Herne/Berlin 2014
    - Friedl, G.; Hofmann, Ch.; Pedell, B.: Kostenrechnung, 4. Aufl., München 2022
    - Weber, Jürgen; Schäffer, Utz: Einführung in das Controlling, 17. Aufl., Stuttgart 2022
-

**Economics and Sustainability**

ID	VWL
Study section	Semester 3
Responsible lecturer	Prof. Dr. Maria Lehner
Mandatory/elective	Mandatory
Rotation	Winter term, annually
Duration	1 term
Course	Economics and Sustainability
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Workload	Total 5 CP x 25 h = 125 h therof attendance 45 h, self-study 78,5 h, exam 1,5 h
Study/Examination Performance	according to Syllabus and Examination Regulations and Record of Examinations Schedule
Marking	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Prerequisites	Well-founded knowledge of business and financial mathematics
Applicability	advanced modules in the field of economics / business administration
Teaching language	English, German
Teaching/Learning method	Seminar-like lecture, exercise
Contents	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Decision making processes of consumers and producers</li> <li>- The impact of different market environments on market equilibrium and welfare</li> <li>- Taxes and subsidies</li> <li>- External effects, market failure and environmental policy instruments</li> <li>- Macroeconomic theory, external shocks to an economy and possible policy measures</li> <li>- International trade theory, international trade and sustainability, trade policy instruments</li> </ul>

## Economics and Sustainability

---

Module objectives

### **Knowledge Targets**

Students can describe the incentives and decision making processes of firms and households in different market environments. Students can explain reasons for market failure and the need for policy instruments in order to address market failure. Students can describe the consequences of external effects and the mechanisms behind taxes and subsidies. Students understand macroeconomic models and how external shocks can affect an economy. Students can explain international trade models and show how trade policy measures work.

### **Capabilities**

Students can identify situations of market failure and can discuss how different economic policy instruments and regulatory measures can be used in such circumstances. Students can discuss situations of market failure in light of environmental issues and how external effects work in this respect. In this regard, students can analyze how different environmental policy instruments work. Students can apply macroeconomic models to recent economic developments and can identify and analyze economic policy measures in order to address external shocks. Students can explain the theory of international trade, identify sustainability issues with respect to international trade and can analyze how different trade policy measures work.

### **Professional Skills**

Students can evaluate why different market environments may lead to a situation of market failure. Students can determine under which circumstances the introduction of regulatory measures and environmental policy measures is applicable and can critically evaluate the respective policy instruments. Students can apply macroeconomic models and international trade models to recent economic developments and discuss the resulting impact for businesses and society. Students can critically evaluate proposed policy measures in light of recent economic developments.

---

Literature

- Krugman, P., Obstfeld M., Melitz, M.: International Economics, 11th edition, 2021, Pearson
  - Mankiw, N.G.: Principles of Economics, 8th edition, 2017, Cengage Learning
  - Pindyck, Robert S., Rubinfeld Daniel L.: Microeconomics, 2017, 9th edition, Pearson
-

### Finance and Investment

ID	FI
Study section	Semester 3
Responsible lecturer	Prof. Dr. Georg Erdmann
Mandatory/elective	Mandatory
Rotation	Winter term, annually
Duration	1 term
Course	Finance and Investment
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Workload	Total 5 CP x 25 h = 125 h threeof attendance 45 h, self-study 78,5 h, exam 1,5 h
Study/Examination Performance	according to Syllabus and Examination Regulations and Record of Examinations Schedule
Marking	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Prerequisites	A full understanding of the basics in "Buchführung und Bilanzierung" as well as the fundamentals of financial mathematics covered in "MA.1 Mathematics" (both are 1st year mandatory courses) are a recommended prerequisite.
Applicability	Module to obtain essential credit points
Teaching language	English
Teaching/Learning method	Seminar-like lecture, exercise
Contents	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentals on Corporate Finance</li> <li>- Mathematical Fundamentals of Corporate Finance</li> <li>- Fundamentals on Financial Markets</li> <li>- Calculation of Capital Needed</li> <li>- Investment Valuation</li> <li>- Corporate Financing</li> <li>- Corporate Analysis</li> <li>- International Corporate Finance</li> <li>- Derivative Financial Instruments</li> </ul>

## Finance and Investment

---

- Module objectives
- Students can define different forms of financial markets and explain their role for corporate decisions
  - Students know different methods to value investment decisions and can name advantages and disadvantages of the different methods
  - Students are able to calculate the capital needed in the short term and in the long term
  - Students know different forms of finance and are able to select appropriate finance for economic decisions
  - Students understand global impacts on corporate finance

- 
- Literature
- Berk, Jonathan; DeMarzo, Peter: Corporate Finance, 6th edition, Pearson, 2023.
  - Brealey, Richard A.; Myers, Stewart C.; Allen, Franklin: Principles of Corporate Finance, 14th edition, McGraw-Hill, 2022.
  - Eiteman, David K.; Stonehill, Arthur I.; Moffett, Michael H.: Multinational Business Finance, 6th edition, Pearson, 2020.
  - Gitman, Lawrence J.; Zutter, Chad J.: Principles of Managerial Finance, 16th edition, Pearson, 2022.
-

## 2. Fremdsprache Wirtschaftsfranzösisch I

Englische Modulbezeichnung	2nd Business Language I
Kürzel	SPR.1 F
Modulbereich	Semester 2; Das Modul kann je nach Einstufung der Vorkenntnisse bereits ab dem 1. Semester absolviert werden.
Modulverantwortliche:r	Marie-Hélène Lamarche
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Winter- bzw. Sommersemester, jährlich
Dauer	Die Lehrveranstaltung Wirtschaftsfranzösisch 3 wird nur als Kompaktkurs im Sommersemester angeboten. Die Lehrveranstaltung Wirtschaftsfranzösisch 4 wird nur im Wintersemester angeboten. Die Lehrveranstaltung Wirtschaftsfranzösisch 5 im Sommer- und Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltung	Wirtschaftsfranzösisch 3 (Niveau A2+) oder Wirtschaftsfranzösisch 4 (Niveau B1) oder Wirtschaftsfranzösisch 5 (Niveau B1+)
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 65 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Wirtschaftsfranzösisch 3: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level A2 nachweisen können. Wirtschaftsfranzösisch 4: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level A2+ nachweisen können. Wirtschaftsfranzösisch 5: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level B1 nachweisen können. Diese Vorkenntnisse können entweder durch den Besuch Vorgängerkurse an der Technischen Hochschule Augsburg oder einen Einstufungstest nachgewiesen werden.
Verwendbarkeit	Das Modul „2. Fremdsprache I“ dient als Basis des Moduls „2. Fremdsprache II“.
Lehrsprache	Französisch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## 2. Fremdsprache Wirtschaftsfranzösisch I

---

Inhalte	Die grammatikalischen und landeskundlichen Kenntnisse werden erweitert und vertieft. Im Vordergrund steht der intensive Aufbau kommunikativer Kompetenz für einfache und anspruchsvolle Gesprächssituationen in Alltag und Beruf. Die grammatikalischen, lexikalischen und landeskundlichen Kenntnisse werden erweitert und vertieft.
Qualifikationsziele	Mit Wirtschaftsfranzösisch 3 wird das Level A2+ erreicht. Mit Wirtschaftsfranzösisch 4 wird das Level B1 erreicht. Mit Wirtschaftsfranzösisch 5 wird das Level B1+ erreicht. <b>Kompetenzen</b> Am Ende des Kurses werden die Studierenden sowohl linguistische als auch soziolinguistische und pragmatische Kompetenzen gemäß der jeweiligen Stufe und dem aktuellen GERS erfolgreich erworben haben. Sie haben ihr (sozio)kulturelles Wissen sowie interkulturelles Bewusstsein weiterentwickelt und sind in der Lage, dieses langfristig einzusetzen.
Literatur	Objectif Express Nouvelle Édition, Hachette Verlag
Anwesenheitspflichten	Das Qualifikationsziel des Moduls ist ohne einen mündlichen Austausch zwischen den Studierenden sowie zwischen den Studierenden und dem:der Dozierenden nicht zu erreichen. Das Hörverstehen sowie die mündliche Textproduktion sind zum Kompetenzerwerb unerlässlich. Daher besteht Anwesenheitspflicht für die Studierenden.

---

## 2. Fremdsprache Wirtschaftsfranzösisch II

Englische Modulbezeichnung	2nd Business Language II
Kürzel	SPR.2 F
Modulbereich	Semester 3; Das Modul kann je nach Einstufung der Vorkenntnisse bereits ab dem 1. Semester absolviert werden.
Modulverantwortliche:r	Marie-Hélène Lamarche
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Winter- bzw. Sommersemester, jährlich
Dauer	Die Lehrveranstaltung Wirtschaftsfranzösisch 4 wird nur im Wintersemester angeboten. Die Lehrveranstaltungen Wirtschaftsfranzösisch 5 wird im Sommer- und Wintersemester angeboten. Die Lehrveranstaltung Wirtschaftsfranzösisch 6 wird nur im Sommersemester angeboten.
Lehrveranstaltung	Wirtschaftsfranzösisch 4 (Niveau B1) oder Wirtschaftsfranzösisch 5 (Niveau B1+) oder Wirtschaftsfranzösisch 6 (Niveau B2)
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 65 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Wirtschaftsfranzösisch 4: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level A2+ nachweisen können. Wirtschaftsfranzösisch 5: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level B1 nachweisen können. Wirtschaftsfranzösisch 6: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level B1+nachweisen können. Diese Vorkenntnisse können entweder durch den Besuch Vorgängerkurse an der Technischen Hochschule Augsburg oder einen Einstufungstest nachgewiesen werden.
Verwendbarkeit	Das Modul „2. Fremdsprache II“ baut auf dem Modul „2. Fremdsprache I“ auf.
Lehrsprache	Französisch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## 2. Fremdsprache Wirtschaftsfranzösisch II

---

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vorkenntnisse: Bestehen der 2. Wirtschaftssprache I</li><li>- Im Vordergrund steht der intensive Aufbau kommunikativer Kompetenz für Gesprächssituationen in Alltag und Beruf.</li><li>- Die grammatikalischen, lexikalischen und landeskundlichen Kenntnisse werden erweitert und vertieft.</li></ul>
Qualifikationsziele	<p>Mit Wirtschaftsfranzösisch 4 wird das Level B1 erreicht. Mit Wirtschaftsfranzösisch 5 wird das Level B1+ erreicht. Mit Wirtschaftsfranzösisch 6 wird das Level B2 erreicht.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Am Ende des Kurses werden die Studierenden sowohl linguistische als auch soziolinguistische und pragmatische Kompetenzen gemäß der jeweiligen Stufe und dem aktuellen GERS erfolgreich erworben haben. Sie haben ihr (sozio)kulturelles Wissen sowie interkulturelles Bewusstsein weiterentwickelt und sind in der Lage, dieses langfristig einzusetzen.</p>
Literatur	Objectif Express Nouvelle Édition, Hachette Verlag
Anwesenheitspflichten	<p>Das Qualifikationsziel des Moduls ist ohne einen mündlichen Austausch zwischen den Studierenden sowie zwischen den Studierenden und dem:der Dozierenden nicht zu erreichen. Das Hörverstehen sowie die mündliche Textproduktion sind zum Kompetenzerwerb unerlässlich. Daher besteht Anwesenheitspflicht für die Studierenden.</p>

---

## 2. Fremdsprache Wirtschaftsitalienisch I

Englische Modulbezeichnung	2nd Business Language I
Kürzel	SPR.1 I
Modulbereich	Semester 2 (Das Modul kann je nach Einstufung der Vorkenntnisse bereits ab dem 1. Semester absolviert werden.)
Modulverantwortliche:r	Dr. Elisa Alberti, Maddalena Hufmann
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	Die Lehrveranstaltung Wirtschaftsitalienisch 3 wird nur als Kompaktkurs im Sommersemester angeboten. Die Lehrveranstaltung Wirtschaftsitalienisch 4 wird nur im Wintersemester angeboten. Die Lehrveranstaltung Wirtschaftsitalienisch wird 5 Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltung	Wirtschaftsitalienisch 3 (Niveau A2+) oder Wirtschaftsitalienisch 4 (Niveau B1) oder Wirtschaftsitalienisch 5 (Niveau B1+)
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 65 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Wirtschaftsitalienisch 3: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level A2 nachweisen können. Wirtschaftsitalienisch 4: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level A2+ nachweisen können. Wirtschaftsitalienisch 5: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level B1 nachweisen können. Diese Vorkenntnisse können entweder durch den Besuch Vorgängerkurse an der HSA oder einen Einstufungstest nachgewiesen werden.
Verwendbarkeit	Das Modul "2. Fremdsprache I" dient als Basis des Moduls "2. Fremdsprache II"
Lehrsprache	Italienisch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## 2. Fremdsprache Wirtschaftsitalienisch I

---

Inhalte	Die grammatikalischen und landeskundlichen Kenntnisse werden erweitert und vertieft. Im Vordergrund steht der intensive Aufbau kommunikativer Kompetenz für anspruchsvolle Gesprächssituationen in Alltag und Beruf.
Qualifikationsziele	Mit Wirtschaftsitalienisch 3 wird das Level A2+ erreicht. Mit Wirtschaftsitalienisch 4 wird das Level B1 erreicht. Mit Wirtschaftsitalienisch 5 wird das Level B1+ erreicht. <b>Kompetenzen</b> Am Ende des Kurses werden die Studierenden sowohl linguistische als auch soziolinguistische und pragmatische Kompetenzen gemäß der jeweiligen Stufe und dem aktuellen GERS erfolgreich erworben haben. Sie haben ihr (sozio)kulturelles Wissen sowie interkulturelles Bewusstsein weiterentwickelt und sind in der Lage, dieses langfristig einzusetzen.
Literatur	- Danila Piotti, UniversItalia 2.0, Hueber Verlag - Siehe aktualisierte Webseite
Anwesenheitspflichten	Das Qualifikationsziel des Moduls ist ohne einen mündlichen Austausch zwischen den Studierenden sowie zwischen den Studierenden und dem:der Dozierenden nicht zu erreichen. Das Hörverstehen sowie die mündliche Textproduktion sind zum Kompetenzerwerb unerlässlich. Daher besteht Anwesenheitspflicht für die Studierenden.

---

## 2. Fremdsprache Wirtschaftsitalienisch II

Englische Modulbezeichnung	2nd Business Language II
Kürzel	SPR.2 I
Modulbereich	Semester 4
Modulverantwortliche:r	Dr. Elisa Alberti
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Sommer- bzw. Wintersemester, jährlich
Dauer	Die Lehrveranstaltung Wirtschaftsitalienisch 4 wird nur im Wintersemester angeboten. Die Lehrveranstaltungen Wirtschaftsitalienisch 5 und 6 werden im Sommer- und Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltung	Wirtschaftsitalienisch 4 (Niveau B1) oder Wirtschaftsitalienisch 5 (Niveau B1+) oder Wirtschaftsitalienisch 6 (Niveau B2)
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 65 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Wirtschaftsitalienisch 4: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level A2+ nachweisen können. Wirtschaftsitalienisch 5: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level B1 nachweisen können. Wirtschaftsitalienisch 6: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level B1+ nachweisen können.
Verwendbarkeit	Modul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Italienisch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung
Inhalte	Die grammatikalischen und landeskundlichen Kenntnisse werden erweitert und vertieft. Im Vordergrund steht der intensive Aufbau kommunikativer Kompetenz für anspruchsvolle Gesprächssituationen in Alltag und Beruf.

## 2. Fremdsprache Wirtschaftsitalienisch II

---

Qualifikations- ziele	<p>Mit Wirtschaftsitalienisch 4 wird das Level B1 erreicht. Mit Wirtschaftsitalienisch 5 wird das Level B1+ erreicht. Mit Wirtschaftsitalienisch 6 wird das Level B2 erreicht.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Am Ende des Kurses werden die Studierenden sowohl linguistische als auch soziolinguistische und pragmatische Kompetenzen gemäß der jeweiligen Stufe und dem aktuellen GERS erfolgreich erworben haben. Sie haben ihr (sozio)kulturelles Wissen sowie interkulturelles Bewusstsein weiterentwickelt und sind in der Lage, dieses langfristig einzusetzen.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>- Danila Piotti, UniversItalia 2.0, Hueber Verlag</li><li>- Siehe aktualisierte Webseite</li></ul>
Anwesenheits- pflichten	<p>Das Qualifikationsziel des Moduls ist ohne einen mündlichen Austausch zwischen den Studierenden sowie zwischen den Studierenden und dem:der Dozierenden nicht zu erreichen. Das Hörverstehen sowie die mündliche Textproduktion sind zum Kompetenzerwerb unerlässlich. Daher besteht Anwesenheitspflicht für die Studierenden.</p>

---

## 2. Fremdsprache Wirtschaftsspanisch I

Englische Modulbezeichnung	2nd Business Language I
Kürzel	SPR.1 S
Modulbereich	Semester 3
Modulverantwortliche:r	Dott.ssa Francesca Angrisano und Francisco Bermejo
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Winter- bzw. Sommersemester, jährlich
Dauer	Die Lehrveranstaltung Wirtschaftsspanisch 3 wird nur als Kompaktkurs im Sommersemester angeboten. Die Lehrveranstaltung Wirtschaftsspanisch 4 wird nur im Wintersemester angeboten. Die Lehrveranstaltung Wirtschaftsspanisch 5 im Sommer- und Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltung	Wirtschaftsspanisch 3 (Niveau A2+) oder Wirtschaftsspanisch 4 (Niveau B1) oder Wirtschaftsspanisch 5 (Niveau B1+)
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 65 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Wirtschaftsspanisch 3: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level A2 nachweisen können. Wirtschaftsspanisch 4: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level A2+ nachweisen können. Wirtschaftsspanisch 5: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level B1 nachweisen können.
Verwendbarkeit	Modul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Spanisch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung
Inhalte	Die grammatikalischen und landeskundlichen Kenntnisse werden erweitert und vertieft. Im Vordergrund steht der intensive Aufbau kommunikativer Kompetenz für anspruchsvolle Gesprächssituationen in Alltag und Beruf.

## 2. Fremdsprache Wirtschaftsspanisch I

---

Qualifikations- ziele	<p>Mit Wirtschaftsspanisch 3 wird das Level A2+ erreicht. Mit Wirtschaftsspanisch 4 wird das Level B1 erreicht. Mit Wirtschaftsspanisch 5 wird das Level B1+ erreicht.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Am Ende des Kurses werden die Studierenden sowohl linguistische als auch soziolinguistische und pragmatische Kompetenzen gemäß der jeweiligen Stufe und dem aktuellen GERS erfolgreich erworben haben. Sie haben ihr (sozio)kulturelles Wissen sowie interkulturelles Bewusstsein weiterentwickelt und sind in der Lage, dieses langfristig einzusetzen.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>- Meta Profesional A1-A2, Klett Verlag</li><li>- Meta Profesional B1-B2, Klett Verlag</li></ul>
Anwesenheits- pflichten	<p>Das Qualifikationsziel des Moduls ist ohne einen mündlichen Austausch zwischen den Studierenden sowie zwischen den Studierenden und dem:der Dozierenden nicht zu erreichen. Das Hörverstehen sowie die mündliche Textproduktion sind zum Kompetenzerwerb unerlässlich. Daher besteht Anwesenheitspflicht für die Studierenden.</p>

---

## 2. Fremdsprache Wirtschaftsspanisch II

Englische Modulbezeichnung	2nd Business Language II
Kürzel	SPR.2 S
Modulbereich	Semester 4
Modulverantwortliche:r	Dott.ssa Francesca Angrisano und Francisco Bermejo
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Sommer- bzw. Wintersemester, jährlich
Dauer	Die Lehrveranstaltung Wirtschaftsspanisch 4 wird nur im Wintersemester angeboten. Die Lehrveranstaltungen Wirtschaftsspanisch 5 und 6 werden im Sommer- und Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltung	Wirtschaftsspanisch 4 (Niveau B1) oder Wirtschaftsspanisch 5 (Niveau B1+) oder Wirtschaftsspanisch 6 (Niveau B2)
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 65 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Wirtschaftsspanisch 4: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level A2+ nachweisen können. Wirtschaftsspanisch 5: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level B1 nachweisen können. Wirtschaftsspanisch 6: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level B1+ nachweisen können.
Verwendbarkeit	Modul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Spanisch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung
Inhalte	Die grammatikalischen und landeskundlichen Kenntnisse werden erweitert und vertieft. Im Vordergrund steht der intensive Aufbau kommunikativer Kompetenz für anspruchsvolle Gesprächssituationen in Alltag und Beruf.

## 2. Fremdsprache Wirtschaftsspanisch II

---

Qualifikations- ziele	<p>Mit Wirtschaftsspanisch 4 wird das Level B1 erreicht. Mit Wirtschaftsspanisch 5 wird das Level B1+ erreicht. Mit Wirtschaftsspanisch 6 wird das Level B2 erreicht.</p> <p><b>Kompetenzen</b> Am Ende des Kurses werden die Studierenden sowohl linguistische als auch soziolinguistische und pragmatische Kompetenzen gemäß der jeweiligen Stufe und dem aktuellen GERS erfolgreich erworben haben. Sie haben ihr (sozio)kulturelles Wissen sowie interkulturelles Bewusstsein weiterentwickelt und sind in der Lage, dieses langfristig einzusetzen.</p>
Literatur	Meta Profesional B1-B2, Klett Verlag
Anwesenheits- pflichten	<p>Das Qualifikationsziel des Moduls ist ohne einen mündlichen Austausch zwischen den Studierenden sowie zwischen den Studierenden und dem:der Dozierenden nicht zu erreichen. Das Hörverstehen sowie die mündliche Textproduktion sind zum Kompetenzerwerb unerlässlich. Daher besteht Anwesenheitspflicht für die Studierenden.</p>

---

## 2. Fremdsprache Wirtschaftschinesisch I

Englische Modulbezeichnung	2nd Business Language I
Kürzel	SPR.1 C
Modulbereich	Semester 3
Modulverantwortliche:r	Tianshu Lü
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Winter-, Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Wirtschaftschinesisch 3 (Niveau A2) oder Wirtschaftschinesisch 4 (Niveau A2+) oder Wirtschaftschinesisch 5
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 63,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Wirtschaftschinesisch 3: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level A1+ nachweisen können. Wirtschaftschinesisch 4: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level A2- nachweisen können.
Verwendbarkeit	Alltag, Studium und Beruf
Lehrsprache	Chinesisch und Deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung
Inhalte	Die grammatikalischen und landeskundlichen Kenntnisse werden erweitert und vertieft. Im Vordergrund steht der intensive Aufbau kommunikativer Kompetenz für einfache und anspruchsvolle Gesprächssituationen in Alltag und Beruf.

## 2. Fremdsprache Wirtschaftschinesisch I

---

Qualifikations- ziele	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mit Wirtschaftschinesisch 3 wird das Level A2- erreicht.</li><li>- Mit Wirtschaftschinesisch 4 wird das Level A2+ erreicht.</li></ul> <p><b>Kompetenzen</b> Am Ende des Kurses werden die Studierenden sowohl linguistische als auch soziolinguistische und pragmatische Kompetenzen gemäß der jeweiligen Stufe und dem aktuellen GERS erfolgreich erworben haben. Sie haben ihr (sozio)kulturelles Wissen sowie interkulturelles Bewusstsein weiterentwickelt und sind in der Lage, dieses langfristig einzusetzen.</p>
Literatur	Chinesisch -- Sprachpraxis im Alltag. Gottfried Egert Verlag
Anwesenheits- pflichten	Das Qualifikationsziel des Moduls ist ohne einen mündlichen Austausch zwischen den Studierenden sowie zwischen den Studierenden und dem:der Dozierenden nicht zu erreichen. Das Hörverstehen sowie die mündliche Textproduktion sind zum Kompetenzerwerb unerlässlich. Daher besteht Anwesenheitspflicht für die Studierenden.

---

## 2. Fremdsprache Wirtschaftschinesisch II

Englische Modulbezeichnung	2nd Business Language II
Kürzel	SPR.2 C
Modulbereich	Semester 4
Modulverantwortliche:r	Tianshu Lü
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Sommer-, Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Wirtschaftschinesisch 4 (Niveau A2+) oder Wirtschaftschinesisch 5 (Niveau B1)
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 60 h, Selbststudium 63,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Wirtschaftschinesisch 4: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level A2- nachweisen können. Wirtschaftschinesisch 5: Der Kurs richtet sich an Studierende, die das Level A2 nachweisen können.
Verwendbarkeit	Alltag, Studium und Beruf
Lehrsprache	Chinesisch und Deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung
Inhalte	Die grammatikalischen und landeskundlichen Kenntnisse werden erweitert und vertieft. Im Vordergrund steht der intensive Aufbau kommunikativer Kompetenz für einfache und anspruchsvolle Gesprächssituationen in Alltag und Beruf.

## 2. Fremdsprache Wirtschaftschinesisch II

---

Qualifikations- ziele	Mit Wirtschaftschinesisch 4 wird das Level A2+ erreicht. Mit Wirtschaftschinesisch 5 wird das Level B1 erreicht. <b>Kompetenzen</b> Am Ende des Kurses werden die Studierenden sowohl linguistische als auch soziolinguistische und pragmatische Kompetenzen gemäß der jeweiligen Stufe und dem aktuellen GERS erfolgreich erworben haben. Sie haben ihr (sozio)kulturelles Wissen sowie interkulturelles Bewusstsein weiterentwickelt und sind in der Lage, dieses langfristig einzusetzen.
Literatur	Chinesisch -- Sprachpraxis im Alltag. Gottfried Egert Verlag
Anwesenheits- pflichten	Das Qualifikationsziel des Moduls ist ohne einen mündlichen Austausch zwischen den Studierenden sowie zwischen den Studierenden und dem:der Dozierenden nicht zu erreichen. Das Hörverstehen sowie die mündliche Textproduktion sind zum Kompetenzerwerb unerlässlich. Daher besteht Anwesenheitspflicht für die Studierenden.

---

### **Praktische Tätigkeit**

Englische Modulbezeichnung	Internship
Kürzel	PrakT
Modulbereich	Semester 5
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Simon Dietrich
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Winter- und Sommersemester, jährlich
Dauer	18 Wochen
Lehrveranstaltung	Praktische Tätigkeit
CP / SWS	20 CP
Arbeitsaufwand	18 Wochen praktische Tätigkeit sowie Praxisbericht
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	mind. 80 CP
Verwendbarkeit	Bachelorarbeit
Lehrsprache	Deutsch bzw. abhängig vom Land, in dem es durchgeführt wird
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktische Tätigkeit in verschiedenen Einsatzbereichen im In- oder Ausland.</li> <li>- Ziel ist die Mitarbeit bei Tätigkeiten die dem angezielten Berufsbild entsprechen</li> <li>- Wird das Praktikum nicht im Ausland durchgeführt, muss ein theoretisches Studiensemester im fremdsprachigen Ausland abgeleistet werden (Abstimmung über Learning Agreement).</li> <li>- Im Verbundstudium und Studium mit vertiefter Praxis soll das Praxissemester im Kooperationsunternehmen durchgeführt werden.</li> </ul>

### Praktische Tätigkeit

---

- Qualifikations-  
ziele
- Die Studierenden sollen die im Studium erworbenen Kenntnisse in der Praxis anwenden und erste Einblicke in die zukünftige Berufswelt erhalten. Das Praktikum wird durch praxisbegleitende Lehrveranstaltungen an der Hochschule abgerundet.
  - Die Studierenden müssen einen Bericht zu einem technischen oder betriebswissenschaftlichen Thema mit Bezug zu ihrem Praktikum mit einer wissenschaftlicher Struktur erstellen
-

### Praxisseminar: Qualitäts- und Prozessmanagement

Englische Modulbezeichnung	Quality Management and Business Process Management
Kürzel	PS
Modulbereich	Semester 5
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Florian Waibel
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Winter- und Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Qualitätsmanagement Prozessmanagement
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 40 h, Selbststudium 85 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Modul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Deutsch und englisch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht

## Praxisseminar: Qualitäts- und Prozessmanagement

---

- |         |  |
|---------|--|
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"><li>- Ziele und Kennzahlen des Qualitätsmanagements</li><li>- Methoden des TQM</li><li>- Grundlagen von Six Sigma</li><li>- Verbindung von TQM und Six Sigma in andere Bereiche und Methodenwerke</li><li>- Ziele und Kennzahlen des Prozessmanagements</li><li>- Methoden des Prozessmanagements</li><li>- Identifizierung und Visualisierung/Dokumentation von Prozessen</li><li>- Identifizierung von Schwachstellen in Prozessen und Re-Design von Prozessen</li></ul> |
|---------|--|

- 
- |                          |  |
|--------------------------|--|
| Qualifikations-<br>ziele | <ul style="list-style-type: none"><li>- Die Studierenden kennen und verstehen die Herausforderungen eines Qualitätsmanagements und die Verbindung zwischen Qualitätssicherung und Wertschöpfung. Sie kennen Methoden des Qualitätsmanagements.</li><li>- Die Studierenden können Geschäftsprozesse beschreiben. Sie können Prozesse identifizieren, visualisieren, Schwachstellen in Geschäftsprozessen interpretieren und Verbesserungsmaßnahmen erläutern. Sie kennen Methoden des Prozessmanagements.</li></ul> |
|--------------------------|--|

**Inhaltsebene** Die Studierenden verfügen über Grundlagenkenntnisse des Prozess- und Qualitätsmanagements

**Handlungsebene** Die Studierenden können das Gelernte anhand von praktischen Beispielen und Fällen diskutieren und somit anwenden. Sie sind in der Lage die Methoden des Projekt- sowie des Qualitätsmanagements auf eine konkrete praktische oder theoretische Fragestellung im Praktikum zu übertragen und anzuwenden.

---

### Praxisseminar: Qualitäts- und Prozessmanagement

---

- Literatur
- Eigene Skripten
  - Vorlesungsskript und aktuelle  
Literaturempfehlungen aus der Vorlesung
  - Brüggemann, H. (2012): Grundlagen  
Qualitätsmanagement: Von den Werkzeugen über  
Methoden zum TQM`; Springer.
  - Töpfer, A. (2007): „Six Sigma: Konzeption und  
Erfolgsbeispiele für praktizierte  
Null-Fehler-Qualität`; Springer.
  - Krupp, M; Richard, P.; Waibel, F. (Hrsg.) (2014):  
Prozessoptimierung - Methoden zur Analyse und  
Visualisierung von Prozessen, Augsburger  
Arbeitspapiere für Materialwirtschaft und Logistik,  
Ausgabe 3
  - Krupp, M; Richard, P.; Waibel, F. (Hrsg.) (2020):  
Prozessoptimierung - Methoden zur Verbesserung  
und Neugestaltung von Prozessen, Augsburger  
Arbeitspapiere für Materialwirtschaft und Logistik,  
Ausgabe 5
-

**Praxisvertiefung: Intercultural Communication**

ID	PE.IK
Study section	Semester 5
Responsible lecturer	Alisa Kastle-Henke
Mandatory/elective	Mandatory
Rotation	Winter and summer term, annually
Duration	1 term
Course	Intercultural communication
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Workload	Total 5 CP x 25 h = 125 h attendance 30 h, self-study 93,5 h, exam 1,5 h
Study/Examination Performance	according to Syllabus and Examination Regulations and Record of Examinations Schedule
Marking	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Prerequisites	none
Applicability	This course is an excellent resource either before you go abroad as a preparation for the experience or, alternatively, it is helpful as a reflection tool about cross-cultural experiences. The course is interactive and gets you working in teams and solving intercultural problems together.
Teaching language	English
Teaching/Learning method	Seminar-like lecture

## Praxisvertiefung: Intercultural Communication

---

- Contents
- Cultural Dimensions according to Hofstede, Meyer, Hall & Hall, Trompenaars, etc.
  - Small talk in intercultural contexts
  - Defining stereotypes, images and prejudices and the psychological creation of them
  - Understanding the different communication styles between "peach and coconut" cultures
  - Recognizing and dealing with culture shock
  - High and low context
  - Strategies for giving negative feedback and problem solving in international teams
  - Power and hierarchy; leading styles in different cultures
  - Decision-making processes in different cultural environments
  - Strategies for forming strong business relationships in various environments
  - Disagreement and conflict in different cultures
  - Monochronic vs polychronic cultures
  - Insight into the differences between descriptive, interpretive, and evaluating statements
  - Comprehension of the role of perception and perspective in cross-cultural scenarios
  - Completion of a competitive simulation of changing cultures and rules and the acceptance of alternative cultural rules
  - Evaluation of a case study according to Cultural dimensions
-

## Praxisvertiefung: Intercultural Communication

---

Module objectives

### **Intended Learning Outcomes**

Upon completion of the course, students will be able to:

- Define and reflect their own cultural background
- Expect diversity in various communicative situations and be prepared to manage it professionally
- Understand the various dimensions of other cultures
- Employ tools and strategies to work in and manage international teams
- Recognize the reasons for particular cultural differences and employ strategies to communicate efficiently.

### **Knowledge Targets**

Upon completion of the course, students will:

- Understand concepts of culture
- Know about the various cultural scales and expect certain cultural differences
- Have an understanding of current and historic debates and issues in the field of Cross Cultural Communication
- Define theories of intercultural communication including relevant terminology
- Have an understanding of essential thinking and behavioral patterns based on cultural differences

### **Capabilities**

Upon completion of the course, students will:

- Be able to recognize cultural tendencies in business situations
- Adapt their behavior to communicate effectively in a global environment
- Respond appropriately in a variety of situations in which the standards are divergent from their home culture
- Improve communication in diverse teams

### **Professional Skills**

Upon completion of the course, students will:

- Be able to professionally give and receive feedback in a global business environment
- Recognize needs of international partners in terms of intercultural communication
- Use strategies for effective communication amongst diverse cultures

### Praxisvertiefung: Intercultural Communication

---

- Literature
- Meyers, Erin. *The Culture Map*. New York: Public Affairs, 2014.
  - <https://www.erinmeyer.com/> (for mapping tools and further information)
  - Gibson, Robert. *Bridge The Culture Gaps: A Toolkit for Effective Collaboration in the Diverse, Global Workplace*. London: Nicholas Brealey Publishing, 2022.
  - French, R. *Cross-Cultural Management in Work Organisations*, 3rd edition. London: CIPD, 2015.
  - Gibson, Robert. *Intercultural Business Communication*. Berlin: Cornelsen & Oxford, 2000.
  - Hall, Edward T., and Mildred Reed. *Understanding Cultural Differences: Keys to Success in Germany, France and the United States*. Yarmouth: Intercultural Press, 1990.
  - Hansen, Eric T.: *Planet Germany*. Frankfurt: Fischer, 2006.
  - Hofstede, Geert. *Cultures and Organisations: Software of the Mind*. New York: McGraw-Hill, 2005.
  - Hofstede, Geert. *Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviours, Institutions and Organizations Across Nations*. 2nd ed. Thousand Oaks: Sage, 2001.
  - Hofstede, Gert Jan, Paul B. Pedersen, and Geert Hofstede. *Exploring Culture: Exercises, Stories and Synthetic Cultures*. Yarmouth: Intercultural Press, 2002.
  - Stringer, Donna M., and Patricia A. Cassidy. *52 Activities for Exploring Values Differences*. Yarmouth: Intercultural Press, 2003.
  - Storti, Craig. *Figuring Foreigners Out: A Practical Guide*. Yarmouth: Intercultural Press, 1999.
  - Storti, Craig. *Old World/New World: Bridging Cultural Differences: Britain, France, Germany, and the U.S.* Yarmouth: Intercultural Press, 2003.
  - Trompenaars, Fons, and Charles Hampden-Turner. *Riding the Waves of Culture: Understanding Cultural Diversity in Business*. London: Brealey, 1997.
-

### **Strategy Consulting & Applied Project Management**

ID	SCAPM
Study section	Semester 6 or 7
Responsible lecturer	Prof. Dr. Marcus Labbé
Mandatory/elective	Mandatory
Rotation	Winter term, annually
Duration	1 term
Course	Strategy Consulting & Applied Project Management
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Workload	Total 5 CP x 25 h = 125 h thereof attendance 60 h, self-study 65 h
Study/Examination Performance	according to Syllabus and Examination Regulations and Record of Examinations Schedule
Marking	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Prerequisites	Successful prior participation at all business modules
Applicability	Module to obtain essential credit points
Teaching language	English
Teaching/Learning method	Seminar-like lecture, exercise (Business Simulation, Business Cases, Presentations)
Contents	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Strategyzing-</li> <li>- Strategic Positioning</li> <li>- Strategy Choices</li> <li>- Strategy in Action</li> </ul>

## Strategy Consulting & Applied Project Management

---

Module objectives	<p><b>Learning outcomes</b> Students should gain a generalist's understanding of the firm and be able to integrate their own unique knowledge, skills and abilities into the firm as a whole. Students should gain knowledge in the dynamic environment of strategic decision-making and the complexity of organizing and running a firm. Students should know which tools are available to analyze the internal environment of the firm and the external environment of the economy as well as the basic tools which companies use to make strategic decisions. Students should be able to make decisions based on financial information and reports in order to guide a virtual business in the simulation. Students should act as top managers and develop a strategy for the virtual business.</p>
Literature	<ul style="list-style-type: none"><li>- TOPSIM Business Simulation ,General Management II' -- User Manual</li><li>- Further to be defined at the start of and during the term.</li></ul>

---

### Systems Engineering

Kürzel	SE.IWI
Modulbereich	ab Semester 6
Modul- verantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Frommelt
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Winter-, Sommersemester, jährlich (im Wintersemester angeboten im Studiengang Elektrotechnik)
Dauer	1 Semester
Lehr- veranstaltung	Systems Engineering
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 80 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	Modul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lern- methoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Systems Engineering

---

- Inhalte
- Verbesserungsprojekte und Start-Ups aus unterschiedlichen Branchen und Tätigkeitsfeldern
  - Start-Up: Ideenfindung, Investition, Break Even, Terminplan, Finanzplan, Marktanalyse, Produktentwurf, Produktkalkulation, Fertigungsplanung, Wertschöpfung, Auslastung, Marketing und Vertriebsplanung, Patente, Nachfolgeprodukt
  - Six Sigma Verbesserungsprojekte: DMAIC Prozess, Konfidenzintervalle, Hypothesentests, Trendanalyse, Budgetierung, Terminplan, Nachfolgeprojekt, FMEA, Versuchsplanung, Sensitivitätsanalyse, Korrelationsanalyse, Modellierung & Simulation, Optimierung, Ursache-Wirkungsanalyse, Engpassmanagement (TOC), Durchsatzrechnung (TA)
  - Kommunikation und Zusammenarbeit: Geheimhaltungsvertrag, Kooperationsvertrag, Kalkulation von Stundensätzen, Angebot, Rechnung, Lastenheft, Pflichtenheft, Projekt Charter, Gesprächsführung, Präsentationstechniken, Protokollierung
-

## Systems Engineering

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Studierende kennen den grundlegenden Lebenszyklus einer Unternehmenskooperation an einem neuen Serienprodukt (Start-Up).
- Studierende kennen die Grundlagen des Six Sigma Ansatzes für statistisch erfolgreiches Management von Verbesserungsprojekten existierender Serienprodukte und -prozesse.
- Studierende kennen die Grundregeln für die Kommunikation und Zusammenarbeit unterschiedlicher Geschäftspartner.

### **Fertigkeiten:**

- Studierende können ihre Inhalte für die Testate fristgerecht vorbereiten und im simulierten Geschäftstermin vor den Dozenten und den anderen Teams kundengerecht präsentieren.
- Studierende können gemeinsam eine Abschlussdokumentation erstellen.
- Studierende eignen sich Vorlesungsinhalte außerhalb der eigenen Teamarbeit im Kolloquium am Beispiel präsentierender Teams an.

### **Kompetenzen:**

- Studierende können Inhalte aus bereitgestellten Quellen im Selbststudium erarbeiten und auf ihre eigene Fragestellung transferieren, in komplexen Fällen mit Anwendungsanleitung.
  - Studierende können ein Start-Up oder Verbesserungsprojekt in einem Team von 4 bis 6 Personen bearbeiten.
  - Studierende können Aufgaben gleichmäßig und kompetenzorientiert im Team aufteilen.
  - Studierende können respektvollen und lösungsorientierten Umgang im Team pflegen.
  - Studierende können andere Teams im Testat konstruktiv kritisieren und ihre eigenen Inhalte argumentativ verteidigen.
-

## Systems Engineering

---

- Literatur
- Skript mit Musterprojekt und Beispielen
  - Anleitungen für komplexe Methoden
  - Software Werkzeuge für bestimmte Methoden
- 

Anwesenheitspflichten

Im Modul „Systems Engineering“ werden Grundlagen zur Unternehmensgründung und Verbesserungsprojekten vermittelt, welche in kleineren Projektgruppen vertieft und verfestigt werden sollen. Dieses Qualifikationsziel ist ohne einen mündlichen Austausch zwischen den Studierenden sowie zwischen den Studierenden und dem:der Dozierenden nicht zu erreichen. Aus diesen Gründen besteht eine persönliche Anwesenheitspflicht für die Studierenden.

---

### Entrepreneurship und Technologiemanagement

Kürzel	VT.W
Modulbereich	ab Semester 6
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Marcus Labbé
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich (ab Wintersemester 2026/27)
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Entrepreneurship und Technologiemanagement
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 80 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen (Planspiel, Business Cases, Vorträge)
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Erfolgreiches Entrepreneurship als umfassendes Skalierungsvorhaben</li><li>- Identifizierung und Bewertung von Spitzen- und Zukunftstechnologien</li></ul>

## Entrepreneurship und Technologiemanagement

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:** Die Studierenden erleben in der Rolle eines Venture & Corporate Entrepreneurs im Rahmen eines cloudbasierten Planspiels die Herausforderungen, Unternehmen aufzubauen und auszubauen -- anschaulich, zahlengestützt, individuell und im Team.

**Fertigkeiten:** Die Studierenden wissen erfolgversprechende Ideen zu identifizieren und erkennen langfristige Erfolgsfaktoren für Start-Up-Unternehmen und können Erfolgs- und Misserfolgsgeschichten erläutern. Sie wenden die für das Management von Technologien sinnvollen Instrumente an.

**Kompetenzen:** Die Studierenden sind in der Lage, die mit Entrepreneurship spezifisch einhergehenden Herausforderungen zu erkennen und zu formen. Sie beherrschen die wesentlichen Schritte, um ein Start-Up-Unternehmen zu begründen und wissen, technologieorientierte Geschäftsmodelle auszuarbeiten und diese mittels effektiven Technologie-Managements zu konstruieren und optimieren.

---

### **Internationale Unternehmens- und Marketingkommunikation**

Englische Modulbezeichnung	International Corporate and Marketing Communication
Kürzel	VT.W
Modulbereich	ab Semester 6
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Manfred Uhl
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich (ab WiSe 2026/27)
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Internationale Unternehmens- und Marketingkommunikation
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 80 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Gastvorträge bzw. Exkursionen

## Internationale Unternehmens- und Marketingkommunikation

---

- |         |   |
|---------|---|
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"><li>- Stakeholder-orientiertes Begriffsverständnis und Herausforderungen in der Unternehmens- und Marketingkommunikation</li><li>- Kommunikations-Management</li><li>- Erkenntnisse aus der Mediennutzungsforschung, aus lebensweltorientierten Segmentierungsmodellen und neuropsychologischen Erklärungsansätzen</li><li>- Bedeutung der Markenidentität für Unternehmens- und Produktmarken</li><li>- Modelle zum Verständnis interkultureller Einflüsse</li><li>- Ausgewählte Arbeitsbereiche (z. B. Kundenkommunikation, Markenkommunikation, CSR-Reporting, interne Kommunikation)</li><li>- Ausgewählte digitale und analoge Instrumente in der internationalen Unternehmens- und Marketingkommunikation (z. B. Content Marketing, Social-Media, Werbung, Sponsoring o.a.)</li></ul> |
|---------|---|

- 
- |                          |   |
|--------------------------|---|
| Qualifikations-<br>ziele | <p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden erschließen die Grundlagen der Unternehmens- und Marketingkommunikation und können deren Beziehungen fachlich korrekt einordnen. Sie eignen sich theoretische Kenntnisse zum Stakeholderumfeld eines Unternehmens und dessen Implikationen für die kommunikative Arbeit an. Fundamentale Modelle zur Markenidentität auf Unternehmens- und Produktebene, Verständnismodelle zu interkulturellen Rahmenbedingungen, die Integration von interner und externer Kommunikation, ein anwendungsbezogenes Kommunikationsmanagement und wissenschaftliche Erkenntnisse zur Mediennutzung sind ihnen bekannt.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden wenden den Planungsprozess der Unternehmens- und Marketingkommunikation an und passen ihn an organisations- und zielgruppenspezifische sowie international relevante Anforderungen an. Sie beurteilen die Rolle der Unternehmens- und Produktmarken, analysieren die Stakeholderbedürfnisse, wählen ein spezifisches Instrumentarium aus und leiten daraus eine ziel- und zielgruppenorientierte Konzeption für die Unternehmens- und/oder Marketingkommunikation ab.</p> |
|--------------------------|---|
-

## Internationale Unternehmens- und Marketingkommunikation

---

**Qualifikationsziele**                    **Kompetenzen:** Sie sind in der Lage, die kommunikativen Herausforderungen für ein Unternehmen zu erkennen und daraus eine spezifische Kommunikationsstrategie zu formen. Sie beherrschen die wesentlichen Schritte des Kommunikationsmanagements und haben die Kompetenz, Ziele zu fixieren, Zielgruppen zu segmentieren, deren Anforderungen zu erkennen, sinnvolle Instrumente einzusetzen, bei Bedarf internationale und interkulturelle Besonderheiten zu integrieren und die kommunikative Arbeit eines Unternehmens kontinuierlich weiterzuentwickeln.

---

- Literatur**
- Aaker, David A. / Joachimsthaler, Erich, Brand leadership, München 2001
  - Baumgarth, Carsten, Markenpolitik, 4. Aufl., Wiesbaden 2014
  - Bruhn, Manfred, Kommunikationspolitik, 9. Aufl., München 2018
  - Bruhn, Manfred, Sponsoring: systematische Planung und integrativer Ansatz, 6. Aufl., Wiesbaden 2018
  - Burmann, Christoph / Halaszovich, Tilo / Schade, Michael / Piehler, Rico, Identitätsbasierte Markenführung, 3. Aufl., Wiesbaden 2018
  - Cornelissen, Joep, Corporate Communication, 5th edition, London 2017
  - Decker, Alexander, Der Social-Media-Zyklus, Wiesbaden 2019
  - Deutinger, Gerhild, Kommunikation im Change, 2. Aufl., Wiesbaden 2016
  - Einwiller, Sabine / Sackmann, Sonja A. / Zerfaß, Ansgar, Handbuch Mitarbeiterkommunikation, Wiesbaden 2021
  - Esch, Franz-Rudolf / Tomczak, Torsten / Kernstock, Joachim / Langner, Tobias / Redler, Jörn, Corporate Brand Management, 4. Aufl., Wiesbaden 2019
  - Fuchs, Wolfgang / Unger, Fritz, Management der Marketing-Kommunikation, 5. Aufl., Wiesbaden 2014
-

## Internationale Unternehmens- und Marketingkommunikation

---

- Literatur
- Halfmann, Marion (Hrsg.), Zielgruppen im Konsumentenmarketing, Wiesbaden 2014
  - Häusel, Hans-Georg, Brain View, 2. Aufl., Freiburg 2010
  - Häusel, Hans-Georg, Buyer Personas, Freiburg 2018
  - Hilker, Claudia, Content Marketing in der Praxis, Wiesbaden 2017
  - Hillmann, Mirco, Unternehmenskommunikation kompakt, Wiesbaden 2011
  - Hofstede, Geert / Hofstede, Gert Jan / Minkov, Michael, Cultures and Organizations, 3rd edition, 2010
  - Kalka, Jochen / Allgayer, Florian, Der Kunde im Fokus, Heidelberg 2007
  - Kreutzer, Ralf T., Online-Marketing, 3. Aufl., Wiesbaden 2021
  - Kreutzer, Ralf T., Social-Media-Marketing kompakt, 2. Aufl., Wiesbaden 2021
  - Lammenett, Erwin, Praxiswissen Online-Marketing, 8. Aufl., Wiesbaden 2021
  - Mast, Claudia, Unternehmenskommunikation, 7. Aufl., München 2019
  - Scheier, Christian / Held, Dirk, Was Marken erfolgreich macht, 2. Aufl., Planegg 2009
  - Schick, Interne Unternehmenskommunikation, 5. Aufl., Stuttgart 2014
  - Schneider, Andreas / Schmidpeter, René, Corporate Social Responsibility, 2. Aufl., Wiesbaden 2015
  - Tropp, Jörg, Moderne Marketing-Kommunikation, 3. Aufl., Wiesbaden 2019
  - Uhl, Manfred, Content Marketing -- Ein Definitionsansatz, Wiesbaden 2020
  - Zerfaß, Ansgar / Volk, Sophia Charlotte, Toolbox Kommunikationsmanagement, Wiesbaden 2019
  - Zerfaß, Ansgar / Piwinger, Manfred (Hrsg.), Handbuch Unternehmenskommunikation, 2. Aufl., Wiesbaden 2014
  - Zerfaß, Ansgar / Piwinger, Manfred / Röttger, Ulrike (Hrsg.), Handbuch Unternehmenskommunikation, Living reference work, continuously updated edition, Wiesbaden 2019
-

### Management Accounting

Kürzel	VT.W
Modulbereich	ab Semester 6
Modul- verantwortliche:r	Prof. Dr. Nicolas Warkotsch
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehr- veranstaltung	Controlling Tools (2 SWS) Cost Management (2 SWS) Func- tional Controlling (2 SWS) Advanced Controlling (2 SWS)
CP / SWS	12 CP, 8 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 12 CP x 25 h = 360 h davon Präsenzzeit 120 h, Selbststudium 178 h, Prüfungszeit 2 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Kostenrechnung und Controlling
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendi- gen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	englisch
Lehr-/Lern- methoden	Seminaristischer Unterricht

## Management Accounting

---

### Inhalte

#### **Cost Management**

- Grundlagen, Konzepte, Anwendungsgebiete proaktiven Kostenmanagements
- Fixkostenmanagement
- Produktlebenszyklusmanagement
- Target Costing
- Prozesskostenrechnung und --management

#### **Advanced Controlling**

- Grundlagen und Anwendungsgebiete IT-gestütztem Controllings
- Planungs-, Kontroll-, Reportingunterstützung durch MS Standardsoftware
- Fallstudien in SAP R/3 CO

#### **Functional Controlling**

- Grundlagen des Bereichscontrolling, Übertragung generischer Controllingkonzepte auf Funktionen und Divisionen von Unternehmen
- Beschaffungscontrolling
- Produktionscontrolling
- Green Controlling
- Kostencontrolling

#### **Controlling Tools**

- Budgetierung, traditionell und Activity Based
  - Beyond Budgeting Ansätze
  - Abweichungsanalyse
  - Balanced Scorecard und Performance Measurement
-

## Management Accounting

---

Qualifikations-  
ziele

### **Cost Management**

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis über die Notwendigkeit der proaktiven, nachhaltigen Optimierung von Kostenstrukturen. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Problemfelder in der unternehmerischen Praxis zu identifizieren und geeignete Lösungsansätze des Kostenmanagements hierfür auszuwählen. Die Studierenden können die gängigen Instrumente des Kostenmanagements auf Standard-Anwendungsfälle anwenden.

### **Advanced Controlling**

Die Studierenden haben Kenntnisse zu den Anwendungspotentialen IT-gestützten Controllings. Die Studierenden sind in der Lage, Standardsoftware wie MS Excel und SAP R/3 für gängige Anwendungsfälle in der Praxis anzuwenden. Sie können eigene Lösungen für spezifische Problemfelder in Planung, Kontrolle und Berichtswesen entwickeln.

### **Functional Controlling**

Die Studierenden haben ein differenziertes Verständnis zu den bereichsspezifischen Problemfeldern und Anwendungsgebieten des Controllings. Sie können die unterschiedlichen Instrumente des Controllings vergleichen und beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, bereichsspezifische Controllinginstrumente auf gängige Anwendungsfälle anzuwenden.

### **Controlling Tools**

Die Studierenden kennen verschiedene Controllinginstrumente und können beurteilen, welches Instrument für welchen Zweck geeignet ist. Sie kennen die Grundlagen der traditionellen Budgetierung, können deren Grenzen sowie mögliche Alternativen erläutern. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Budgetierung und Abweichungsanalyse und können selbständig bei gegebenem Datenmaterial Abweichung berechnen und diese erklären. Die Studierenden können erklären wie eine strategy map erstellt wird und wie daraus eine Balanced Scorecard abgeleitet wird. Sie können aus einer strategy map selbstständig eine Balanced Scorecard erstellen.

---

## Management Accounting

---

- Literatur
- Skripte der jeweiligen Dozenten
  - Weber, Jürgen; Schäffer, Utz: Einführung in das Controlling, 11., überarb. und aktual. Aufl. Stuttgart 2006
  - Schröder, Ernst: Modernes Unternehmenscontrolling, 7. Auflage, Ludwigshafen 2000
  - Horváth & Partner: Das Controllingkonzept. Der Weg zu einem wirkungsvollen Controllingsystem - 6. Aufl., München 2006
  - Horváth, Péter: Controlling. 10., überarb. Aufl., München 2006
  - Horváth & Partner GmbH: Balanced Scorecard umsetzen, Stuttgart 1999
  - Hahn, Dietger / Taylor, Bernh.(Hrsg.): Strategische Unternehmensplanung - Strategische Unternehmensführung, 9. Auflage, Heidelberg 2006
  - Reichmann, Thomas: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten, 6., überarb. und erw. Aufl. 2001
  - Steinmann, Horst; Schreyögg, Georg: Management, Grundlagen der Unternehmensführung, 6. Auflage, Wiesbaden 2005
  - Aktuelle Management und Controlling Magazine wie z.B. Controlling & Management Review, Controller Magazin, Controlling und Harvard Business Review
  - Vertiefende Literatur wird zu den jeweiligen Vorlesungsterminen bekanntgegeben.
-

### Markt- und Konsumentenforschung

Englische Modulbezeichnung	Market and Consumer Research
Kürzel	VT.W
Modulbereich	ab Semester 6
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Hariet Köstner
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Markt- und Konsumentenforschung
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Gastvorträge und Exkursionen

## Markt- und Konsumentenforschung

---

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Modelle des Käuferverhaltens</li><li>- Quantitative Methoden der Befragung</li><li>- Stichprobentheorie</li><li>- Fragebogenkonstruktion</li><li>- Interpretation von deskriptiven statistischen Kennzahlen und multivariaten Verfahren</li><li>- Grundlagen der Konsumentenpsychologie (Wahrnehmung, Einstellung)</li><li>- Implizite und explizite Messmethoden</li><li>- Ausgewählte Methoden aus der Praxis der Konsumentenforschung (Conjoint-Analyse, A/B-Tests, Online Communities etc.)</li><li>- Qualitative Forschungsmethoden (Experteninterview und Fokusgruppe)</li><li>- Spezielle Fragetechniken und Leitfadenerstellung</li><li>- Codierung und Auswertung von qualitativem Datenmaterial</li></ul>
---------	---

---

Qualifikations- ziele	<p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden erschließen die Methodenvielfalt im Datenerhebungsprozess der qualitativen und quantitativen Markt- und Konsumentenforschung. Sie eignen sich theoretische Kenntnisse bezüglich Studienkonzeption, Fragebogendesign, Stichprobenkalkulation, Befragungs- und Beobachtungstechniken sowie Auswertungsmethoden an. Ihnen sind grundlegende Modelle des Käuferverhaltens, Akteure in der Branche und gängige Tools und Vorgehensweisen in der Konsumentenforschung bekannt.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden wenden qualitative und quantitative Methoden der Fragestellung angemessen an. Sie können unter Berücksichtigung der späteren Verwertungsabsichten einen Fragebogen konzipieren und die notwendige Stichprobengröße kalkulieren. Sie können unstrukturierte Textdaten inhaltsanalytisch erfassen und Ausgaben statistischer Analysen interpretieren.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Sie sind in der Lage, die für die Fragestellung adäquaten Methoden zu identifizieren und diese in geeigneter Weise zu einem Studienkonzept zu formen. Die Studierenden können den Forschungsprozess in der Unternehmensorganisation verorten und haben die Fähigkeit, ein Projekt zeitlich und kapazitätsmäßig einzuordnen.</p>
--------------------------	---

---

## Markt- und Konsumentenforschung

---

- Literatur
- Foscht, Thomas/Swoboda, Bernhard:  
Käuferverhalten: Grundlagen -- Perspektiven --  
Anwendungen, 6. Auflage, Springer Gabler, 2017
  - Halfmann, Marion/Schüller, Katharina (Hrsg.):  
Marketing Analytics, Springer Gabler, 2021
  - Hoffmann, Stefan/Akbar, Payam:  
Konsumentenverhalten: Konsumenten verstehen -  
Marketingmaßnahmen gestalten, 2. Auflage,  
SpringerGabler, 2019
  - Köstner, Hariet: Empirische Forschung in den  
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften klipp&klar,  
Springer Gabler, 2022
  - Kreis, Henning/Wildner, Raimund/Kuß, Alfred:  
Marktforschung: Datenerhebung und Datenanalyse,  
7. Auflage, Springer Gabler, 2021
  - Skripte der Dozent:innen
-

### Operations Management

Kürzel	VT.W
Modulbereich	ab Semester 6
Modul- verantwortliche:r	Prof. Dr. Florian Waibel
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehr- veranstaltung	Supply Chain Management (2 SWS) Lean Management (2 SWS) Procurement & Purchasing (2 SWS) Quantitative Methods in Production and Logistics (2 SWS)
CP / SWS	12 CP, 8 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 12 CP x 25 h = 300 h davon Präsenzzeit 120 h, Selbststudium 178,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung Production and Logistics
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Deutsch & Englisch
Lehr-/Lern- methoden	Seminaristischer Unterricht

## Operations Management

---

Inhalte	<p>Der englische Begriff Operations Management hat sich mittlerweile auch im deutschen Sprachgebrauch durchgesetzt. Unter Operations werden alle Prozesse und Aktivitäten zusammengefasst, die notwendig sind um die vom Kunden gewünschte Leistung, sprich das Endprodukt zu erstellen. Unter Management wird das Planen, Steuern und Kontrollieren zusammengefasst. Dementsprechend bestehen die Aufgaben des Operations Management darin, die Arbeitsabläufe und Prozesse im Rahmen der Leistungserstellung zu planen, steuern und zu kontrollieren. Die typischen Aufgaben des Operations Management sind den betrieblichen Funktionen der Produktion und Logistik zuzuordnen. Besonderes Augenmerk im Bereich der Produktion wird der Produktionsplanung und Steuerung gewidmet, da diese einen erheblichen Einfluss auf die klassischen Ziele der Betriebswirtschaft und deren Erweiterung hat. Um abteilungs- und unternehmensübergreifend Informations- und Materialflüsse zu planen, steuern und kontrollieren ist es notwendig die Grundlagen der Logistik und des SCM zu vermitteln. Die quantitativen Methoden als Unterstützungswerkzeuge beider Bereiche sind hierbei unausweichlich. Um dem derzeitigen State-of-the art der Managementansätze in diesem Bereich gerecht zu werden widmet sich ein Modul ausschließlich dem Themenbereich Lean Management. Insbesondere im industriellen Umfeld besteht eine enge Verbindung und oft partnerschaftliche Kooperation mit Lieferanten. Vor diesem Hintergrund werden Kenntnisse und Methoden aus dem Bereich Einkauf und Beschaffung vermittelt.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ziele, Aufgaben und Vorgehensweise des Operations Management</li><li>- Methoden der Produktionsplanung (MRP I, MRP II, Belastungsorientierte Auftragsfreigabe, Prioritätsregeln, Kanban, Conwip)</li><li>- Grundlagen Logistik und Supply Chain Management</li><li>- Methoden des Supply Chain Management (Prozessmanagement, Beschaffungslogistik, Distributionslogistik)</li><li>- Konzeptionelle Basis und Philosophie des Lean Managements Vorgehensweise und Struktur des Lean Management</li><li>- Methoden des Lean Management (Wertstromanalyse, 5S, Flußprinzip, Taktprinzip, Null-Fehler-Prinzip, Andon, Heijunka, One-Piece-Flow, etc.)</li></ul>
---------	--

---

## Operations Management

---

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Quantitative Methoden zur Transport-, Netzwerk- und Standortplanung (Travelling Salesman, Verfahren von Schmigalla und Martin, etc.)</li><li>- Vorgehensweise und Methoden im Einkauf und der Beschaffung (JIT, VMI, Konsignationslager, Preisstrukturanalyse, Lieferantenmanagement, Wertanalyse, Make or Buy, etc.)</li></ul>
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen die Herausforderungen des Supply Chain Management und verstehen die Herausforderungen in modernen, unternehmensübergreifenden Produktionsverbänden (Supply Chain Management, Lean Management). Sie kennen die Prinzipien des Lean Management und die Verbindung zwischen Lean Management, Produktionsmanagement und Supply Chain Management. Die Studierenden kennen unterschiedliche quantitative Methoden zur Unterstützung von Entscheidungen in Produktion und Logistik und verstehen die Funktionsweise dieser Methoden. Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Prozesse und Fragestellungen im Einkauf zu erklären die damit verbundenen Aufgaben und Herausforderungen einzuordnen.</p> <p><b>Inhaltsebene:</b> Die Studierenden verfügen über Kenntnisse des Supply Chain Managements, des Lean Managements, des Einkaufs und kennen quantitative Methoden die innerhalb der genannten Fachbereiche angewendet werden.</p> <p><b>Handlungsebene:</b> Die Studierenden sind in der Lage qualitative und quantitative Methoden des Supply Chain Managements, des Lean Managements sowie des Einkaufs vor dem Hintergrund der jeweiligen Ausgangssituation auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse zu bewerten. Darüber hinaus sind Sie in der Lage auf Basis der ermittelten Ergebnisse eine Entscheidung in der jeweiligen Situation zu treffen. Sie können eigenständig Problemlösungsprozesse anstoßen und Verbesserungsmaßnahmen ableiten.</p>

---

## Operations Management

---

- Literatur
- Eigene Skripten
  - Vorlesungsskript und aktuelle  
Literaturempfehlungen aus der Vorlesung
  - P. Klaus (2010): „Logistics -- Flow Management“.
  - D. J. Bowersox, D. J. Closs, M. Bixby Cooper (2009):  
„Supply Chain Logistics Management.“  
McGraw-Hill.
  - Eliyahu M. Goldratt, Jeff Cox (2004): „The Goal: A  
Process of Ongoing Improvement“, North River  
Press.
  - Pawel Gorecki, Peter Pautsch (2010): „Lean  
Management“, Carl Hanser Verlag.
  - Taiichi Ohno (Autor), Wilfried Hof  
(Übersetzer)(2009): „Das  
Toyota-Produktionssystem“, Campus Verlag;  
Auflage: 2 (2009).
  - James P. Womack, Daniel T. Jones (2003): „Lean  
Thinking“. Free Press.
  - Lasch, R.: Strategisches und Operatives  
Logistikmanagement: Distribution, Gabler Springer  
Verlag, 2012 geändert
  - Erdmann, G.; Krupp, M.: Betriebswirtschaftslehre  
(2018), Kapitel 14 „Beschaffung“, Kapitel 15  
„Produktion“, Kapitel 17 „Supply Chain  
Management“ und Kapitel 18 „Lean Management“  
Arnolds, H.; Heege, F.; Röh, C.; Tussing, W.:  
Materialwirtschaft und Einkauf, Springer Gabler,  
(2013).
-

### Produkt- und Vertriebsmanagement

Englische Modulbezeichnung	Product and Sales Management
Kürzel	VT.W
Modulbereich	ab Semester 6
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Klaus Kellner
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Produkt- und Vertriebsmanagement
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 80 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Gastvorträge bzw. Exkursionen

## Produkt- und Vertriebsmanagement

---

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Die philosophische Dimension der Profilorientierten Produkt- und Vertriebsmanagements</li><li>- Die instrumentale Dimension der Profilorientierten Produkt- und Vertriebsmanagements</li><li>- Die funktionale Dimension der Profilorientierten Produkt- und Vertriebsmanagements</li><li>- Methoden zur Herleitung von Wert (USP) und Gegenwert (Preis)</li><li>- Methoden zur Herleitung von Produkt- und Kundennutzenversprechen</li><li>- Methoden der Konzeptionserstellung zum Managen von Produkten und Kundenbeziehungen</li><li>- Methoden der Implementierung der Konzeptionen (Lebenszyklus, Netzplan)</li></ul>
Qualifikationsziele	<p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden erlernen die Grundlagen des Profilorientierten Produkt- und Vertriebsmanagements. Dabei verstehen sie die dreidimensionale Sichtweise dieser zentralen Unternehmensfunktion (philosophisch, instrumental, funktional). Sie erlernen die Methoden der produkt- und kundenbezogenen Profilorientierung. Sie verstehen die Vernetzung der Funktion zu sämtlichen anderen Unternehmensfunktionen (FuE, Supply Chain, Absatzkommunikation, Produktion, Finanzierung, Personal ...) und erkennen deren zentrale Bedeutung für das Geschäft eines Unternehmens.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden wenden die erlernten Methoden zum profilorientierten Produkt- und Vertriebsmanagement an. Sie sind dabei der Lage im Rahmen des Lebenszyklus-Managements Markt (Kunden, Wettbewerber, Wettbewerbsprodukte), Marktumfeld und unternehmensbezogene Gegebenheiten wahrzunehmen und in Entscheidungen zu transformieren. Sie können mit der Marketing-Philosophie und den Instrumenten umgehen.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Sie sind in der Lage, umfassende unternehmensspezifische Produktkonzeptionen sowie Key Account bzw. Kunden-Konzeptionen zu erstellen und dabei den Kern (Nutzen, Wert, Profil) fallbezogen systematisch zu integrieren. Weiterhin sind sie in der Lage, die Implementierung anhand eines Netzplans zur Integration sämtlicher Unternehmensfunktionen planerisch vorzunehmen. Diese Kompetenzen können sie direkt in Unternehmen anwenden.</p>

---

## Produkt- und Vertriebsmanagement

---

- Literatur
- Matys, Erwin, Praxishandbuch Produktmanagement -- Grundlagen und Instrumente, 7. Aufl. Frankfurt 2018
  - Biazzo, Stefano / Filippini, Roberto, Product Innovation Management: Intelligence, Discovery, Development, Basel 2021
  - Stark, John, Product Lifecycle Management: 21st Century Paradigm for Product Realisation. (Volume 1), Basel 2020
  - Scheed, Bernd / Scheed Petra, Strategisches Vertriebsmanagement: Methoden für den systematischen B2B-Vertrieb im digitalen Zeitalter, 2. Auflage, Wiesbaden 2021
  - Woods, Harrison, Sales Management, New York 2022
  - Becker, Jochen, Marketingkonzeption -- Grundlagen des zielstrategischen und operativen Marketing-Managements, 11. Aufl. München 2019
  - Kellner, Klaus, Kommunale Profilierung -- ein neuer Ansatz für das Consulting in der Angewandten Sozial- und Wirtschaftsgeographie, Augsburg 2007
-

### **Profilorientiertes Marketing-Management**

Englische Modulbezeichnung	Profileoriented Marketing Management
Kürzel	VT.W
Modulbereich	ab Semester 6
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Klaus Kellner
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Profilorientiertes Marketing-Management
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 80 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Gastvorträge bzw. Exkursionen

## Profilorientiertes Marketing-Management

---

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Die philosophische Dimension der Profilorientierten Geschäftsentwicklung</li><li>- Die instrumentale Dimension der Profilorientierten Geschäftsentwicklung</li><li>- Die funktionale Dimension der Profilorientierten Geschäftsentwicklung</li><li>- Methoden zur Herleitung einer Mission („Purpose“)</li><li>- Methoden zur Herleitung einer Vision</li><li>- Methoden zur Herleitung von Unternehmensgrundsätzen</li><li>- Methoden zur Herleitung von Corporate Identity Vorschriften</li><li>- Methoden der Konzeptionserstellung</li><li>- Methoden der Implementierung</li></ul>
Qualifikationsziele	<p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden erlernen die Grundlagen des Profilorientierten Marketing Managements. Sie verstehen die dreidimensionale Sichtweise des Fachgebiets, philosophisch, instrumental und funktional. Dabei erlernen sie die Methoden der Profilorientierung in alle drei Dimensionen einzubringen. Sie können mit gängigen Modellen darstellen, kritisch reflektieren und interpretieren. Es werden ihnen damit die unterschiedlichen Sichtweisen klar.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden wenden den erlernten Profilorientierten Marketing-Management-Prozess an und sind dabei in der Lage, Markt, Marktumfeld und unternehmensbezogene Individualitäten wahrzunehmen und in Entscheidungen zu transformieren. Sie können mit Philosophie und Instrumenten umgehen.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Sie sind in der Lage, umfassende unternehmensspezifische Geschäftsentwicklungskonzeptionen zu erstellen und dabei den Kern einer jeden Entwicklung, das Profil, fallbezogen systematisch herzuleiten. Weiterhin sind sie in der Lage, auf der Basis von analysierter und prognostizierter Wirklichkeit, profilorientierte, konkrete Konzeptionen zu erstellen. Die Implementierung anhand eines Netzplans zur Integration sämtlicher Unternehmensfunktionen können sie planerisch vornehmen.</p>

---

### **Antriebstechnik**

Englische Modulbezeichnung	Electrical Drives
Kürzel	ANT
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Wolfgang Meyer
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Antriebstechnik
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Wechselstromlehre
Verwendbarkeit	EIT, ME: Praktikum Antriebstechnik
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum

## Antriebstechnik

---

- Inhalte
- Teil "Leistungselektronik"
    - Leistungselektronische Bauelemente
    - Steller an eingepprägter Gleichspannung
    - Grundsaltungen des Ein-, Zwei und Vierquadrantenstellers, Berechnung und Layout mit EMV- Betrachtung, Steuerverfahren, Anwendungen
    - Einphasen-Wechselrichter Übergang vom Vier-Quadrantensteller zum selbstgeführten Wechselrichter an eingepprägter Gleichspannung, Betrachtung der Voll-, Teil- und Pulsaussteuerung
  - Teil "Elektrische Maschinen und mechanische Übertragungselemente"
    - Mechanische Grundgesetze
    - Gemeinsame Grundlagen rotierender elektrischer Maschinen, Drehmoment, Leistungsfluss und Innere Leistung, Ersatzschaltbilder
    - Kommutator Maschinen für Gleich- und Wechselstrom: Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbilder, stationäres und dynamisches Betriebsverhalten
    - Drehfeldmaschinen: Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbilder, stationäres und dynamisches Betriebsverhalten
    - Antriebe: Zusammenwirken von Motor, Last und mechanischen Übertragungselementen (Getriebe, Schlupfkupplungen)
-

## Antriebstechnik

---

Qualifikations-  
ziele

*Teil "Leistungselektronik"*

**Kenntnisse:**

- Studierende kennen die physikalische Wirkungsweise von passiven und aktiven Leistungsbau-elementen.
- Sie sind in der Lage, die Einflüsse von Schaltung und Layout auf die EMV aufzulisten.

**Fertigkeiten:**

- Studierenden können das Verhalten leistungselektronischer Wandler simulatorisch bestimmen und dokumentieren.
- Studierende können Ein-, Zwei- und Vierquadranten-Gleichstromsteller sowie Einphasen- Wechselrichter in verschiedenen Betriebsarten berechnen.

**Kompetenzen:**

- Studierende können Stromrichter- und Maschinenverhalten interpretieren.
  - Studierende können die Grundsaltungen leistungselektronischer Wandler identifizieren und ihre Komponenten analysieren.
-

## Antriebstechnik

---

Qualifikations-  
ziele *Teil "Elektrische Maschinen und mechanische Übertragungselemente"*

### **Kenntnisse:**

- Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau, die Funktionsweise sowie das Betriebsverhalten (Ersatzschaltbilder, Kennlinien) elektrischer Maschinen und erwerben fachsprachliche Kenntnisse.
- Sie kennen mechanische Übertragungselemente.

### **Fertigkeiten:**

- Die Studierenden berechnen das stationäre und dynamische Betriebsverhalten elektromechanischer Wandler am starren Netz.
- Sie sind in der Lage, bei Anwendung von mechanischen Übertragungselementen, Massenträgheitsmomente, Drehmoment- und Drehzahlanforderungen auf die Maschinenwelle umzurechnen.

### **Kompetenzen:**

- Die Studierenden können das dynamische Betriebsverhalten elektromechanischer Wandler am starren Netz validieren.
- Sie sind in der Lage mechanische Übertragungselemente zu bewerten und eine Synthese der (dynamischen) Drehmomentbilanz im Antriebssystem durchzuführen.

---

Literatur

- Anke D.: Leistungselektronik, Oldenbourg Verlag
- Meyer M.: Leistungselektronik, Springer- Verlag
- Michel M.: Leistungselektronik, Springer- Verlag
- Meyer W.: Skript zur Vorlesung „Elektrische Antriebe“
- Meyer W.: Übungsaufgaben mit Musterlösungen
- Fischer R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser
- Fuest K. Elektrische Maschinen und Antriebe, Vieweg

---

### **Praktikum Antriebstechnik**

Englische Modulbezeichnung	Electrical Drives Laboratory
Kürzel	ANT.PR
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Wolfgang Meyer
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Praktikum Antriebstechnik
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 15 h, Selbststudium 35 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Antriebstechnik (verpflichtende Voraussetzung)
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Praktikum

## Praktikum Antriebstechnik

---

Inhalte	<p>An jeweils 5 Versuchsterminen werden Einzelversuche durchgeführt. Dabei stehen u. a. folgende Versuchsaufbauten zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Elektromechanischer Wandler in Kombination mit Tief- und Hochsetzsteller</li><li>- Modellierung und Simulation eines Tiefsetzstellers (PLECS)</li><li>- Drehstrom-Asynchronmotor mit Schleifringläufer</li><li>- Drehstrom-Asynchronmotor mit Kurzschlussläufer</li><li>- Dynamisches Verhalten einer Gleichstrommaschine</li><li>- Konfiguration und Inbetriebnahme eines aktuellen Industriewechselrichters</li></ul> <p>Zu jedem Versuch ist von der Gruppe (2 Teilnehmer) eine Ausarbeitung anzufertigen. Die Ausarbeitung soll das Vorgehen während der Versuchsdurchführung beschreiben und erklären, die Messergebnisse dokumentieren und rechnerisch validieren.</p>
---------	--

---

## Praktikum Antriebstechnik

---

Qualifikations-  
ziele

*Teil "Leistungselektronik"*

**Kenntnisse:**

- Studierende kennen den Aufbau verschiedener Leistungselektronischer Stellglieder.

**Fertigkeiten:**

- Studierenden können das Verhalten leistungselektronischer Wandler messtechnisch bestimmen und dokumentieren.
- Studierende können Ein-, Zwei- und Vierquadranten-Gleichstromsteller sowie Einphasen- Wechselrichter in verschiedenen Betriebsarten betreiben.

**Kompetenzen:**

- Studierende können Einphasen- Wechselrichter mit ihren grundlegenden Komponenten in verschiedenen Betriebsarten beurteilen und bewerten.

*Teil "Elektrische Maschinen und mechanische Übertragungselemente"*

**Kenntnisse:**

- Sie kennen Versuchsaufbauten zur Ermittlung des Betriebsverhaltens elektromechanischer Wandler.

**Fertigkeiten:**

- Die Studierenden können elektromechanische Wandler in Betrieb nehmen und das Betriebsverhalten messtechnisch ermitteln. Sie sind in der Lage eine technische Dokumentation des messtechnisch ermittelten Betriebsverhaltens zu erstellen.

**Kompetenzen:**

- Die Studierenden können das dynamische Betriebsverhalten elektromechanischer Wandler am starren Netz messtechnisch erfassen und validieren.
  - Sie können elektromechanische Wandler gemeinsam in Betrieb nehmen, experimentell testen und bewerten.
-

### Praktikum Antriebstechnik

---

- Literatur
- Anke D.: Leistungselektronik, Oldenbourg Verlag
  - Meyer M.: Leistungselektronik, Springer- Verlag
  - Michel M.: Leistungselektronik, Springer- Verlag
  - Meyer W.: Skript zur Vorlesung „Elektrische Antriebe“
  - Meyer W.: Übungsaufgaben mit Musterlösungen
  - Fischer R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser
  - Fuest K. Elektrische Maschinen und Antriebe, Vieweg
-

## Automatisierungstechnik 2

Englische Modulbezeichnung	Industrial Automation 2
Kürzel	AUT.2
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Wolfgang Zeller
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Automatisierungstechnik 2
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Automatisierungstechnik 1
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Automatisierungstechnik 2

---

- Inhalte
- Übergang von der Einzelsteuerung zum Steuerungssystem in Maschinen und Anlagen
  - Zielsetzung
  - Anforderungen, Aufbau und Funktionsweise
  - Integrationsaspekte moderner Steuerungssysteme
  - Bewegungssteuerungen (inkl. PLCopen motion control)
  - Antriebsbussysteme
  - Sicherheitsrelevante Automatisierungstechnik
  - Funktionale Sicherheit von Steuerungssystemen gemäß DIN EN ISO 13849
  - Komponenten der sicherheitsrelevanten elektrischen, elektronischen und elektronisch-programmierbaren Steuerungstechnik (inkl. PLCopen safety)
  - Sicherheitsrelevante Datenübertragung über industrielle Bussysteme
  - Funktionale Sicherheit bei drehzahlveränderbaren Antrieben
  - Verifikation und Validierung (Wirksamkeit, experimenteller und modellbasierter Nachweis)
  - Entwicklungsmethodik für automatisierte mechatronische Produkte (inkl. VDI 2206)
  - Methoden und Werkzeuge zur Handhabung von Steuerungssoftware und zur Beherrschung der Komplexität von Steuerungssystemen
  - Softwareentwicklung für industrielle Anwendungen
  - Konfigurationsmanagement
  - Inbetriebnahme, Service und Wartung von Steuerungssystemen
  - Entwicklungsarbeitsplatz und Integrationsaspekte
  - Nachhaltigkeit und Industrie 4.0
-

## Automatisierungstechnik 2

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Studierende kennen die besonderen Gegebenheiten beim Übergang von Einzelsteuerungen zu Steuerungssystemen.
- Sie können drehzahlveränderbare Antriebskomponenten und sicherheitsrelevanten Automatisierungskomponenten in ihrer technischen Funktionsweise erläutern.
- Sie kennen Methoden der Entwicklung automatisierungs-technischer Systeme und deren Schnittstellen zu benachbarten Entwicklungsprozessen.

**Fertigkeiten:**

- Studierende können technische Abläufe mit standardisierten Beschreibungssprachen skizzieren und SPS-Programme hochsprachennah erstellen.
- Sie können Antriebssteuerungen und sicherheitsrelevante Maschinenabläufe planen.

**Kompetenzen:**

- Sie können das erforderliche Niveau sicherheitsrelevanter Steuerungen vorschlagen und die geeignete Umsetzung auf Basis europäischer Normen entscheiden sowie nachweisen.
  - Studierende können komplexe automatisierungstechnische Problemstellungen, insbesondere unter Einbeziehung antriebs- und sicherheitstechnischer Fragestellungen, eigenständig bearbeiten sowie die methodische Entwicklung hierzu rechtfertigen.
-

## Automatisierungstechnik 2

---

- Literatur
- Lückenskript zur Vorlesung
  - Wellenreuther, G; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS -- Theorie und Praxis, 6. Auflage, Springer Vieweg 2015.
  - Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Industrie 4.0: Objektorientierter System- und Programmentwurf, Motion Control, Sicherheit, Industrial IoT. 5. Aufl. Hanser. München 2021. ISBN: 978-3446465794 (e-book in Bibliothek)
  - Kiel, E.: Antriebslösungen - Mechatronik für Produktion und Logistik, Springer 2007. (e-book in Bibliothek)
  - Weck, M.; Brecher, Ch.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme Bd. 3 - Mechatronische Systeme, Steuerungstechnik und Automatisierung, VDI / Springer 2021. ISBN: 978-3662465684 (e-book in Bibliothek)
  - Funktionale Sicherheit von Maschinensteuerungen, IFA Report 2/2017
  - Sichere Antriebssteuerungen mit Frequenzumrichtern, IFA Report 4/2018
  - Normen
  - Softwarepakete
-

### Praktikum Automatisierungstechnik

Englische Modulbezeichnung	Industrial Automation Laboratory
Kürzel	AUT.PR
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Technische Vertiefung
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Wolfgang Zeller
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Winter- und Sommersemester
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Praktikum Automatisierungstechnik
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 15 h, Selbststudium 35 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Automatisierungstechnik 1 (verpflichtende Voraussetzung)
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Praktikum

## Praktikum Automatisierungstechnik

---

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Entwicklung von Steuerungslösungen für relevante Prozesse der Maschinen- und Anlagenautomatisierung (Anwendung von AWL, KOP, FUP, ST und Graph7 im TIA-Portal)</li><li>- Ampelsteuerung</li><li>- Aufzugsteuerung</li><li>- Zuführ-, Sortier- und Abfüllprozesse (inkl. paralleler Prozessabläufe, Förderbänder, Bedien-Panel)</li><li>- Fertigungssteuerung (inkl. Werkstückprüfung und Störungsbehandlung)</li><li>- Ansteuerung drehzahlveränderlicher Antriebe (inkl. HW-Konfiguration, Antriebsparametrierung und Antriebsprofil)</li><li>- Virtuelle Inbetriebnahme am Beispiel der Steuerung des Brau-Prozesses</li></ul>
---------	--

---

Qualifikations- ziele	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende kennen die besonderen Gegebenheiten der Steuerung von ereignisdiskreten Systemen</li></ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sie können SPS-Programme nach modernen Methoden der Software-Entwicklung auf Basis standardisierter Programmiersprachen erstellen.</li></ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sie können die für den technischen und organisatorischen Gesamtkontext geeignetsten SPS-Programmiersprachen auswählen und die Auswahl argumentativ vertreten.</li><li>- Studierende können automatisierungstechnische Problemstellungen eigenständig bearbeiten, experimentell testen und bewerten.</li></ul>
--------------------------	--

---

## Praktikum Automatisierungstechnik

---

- Literatur
- Lückenskript zur Vorlesung
  - Wellenreuther, G; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS -- Theorie und Praxis, 6. Auflage, Springer Vieweg 2015. ISBN 978-3834825971
  - Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Industrie 4.0: Objektorientierter System- und Programmentwurf, Motion Control, Sicherheit, Industrial IoT. 5. Aufl. Hanser. München 2021. ISBN: 978-3446465794 (e-book in Bibliothek)
  - John, K. H. u. Tiegelkamp, M.: IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems: Concepts and Programming Languages, Requirements for Programming Systems, Decision-Making Aids, 2nd edition, Springer, 2014. ASIN: B01G0M6HU8
  - Normen
  - Softwarepakete
-

### **Automobilelektronik**

Englische Modulbezeichnung	Automotive Electronics
Kürzel	AEL
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Hans-Eberhard Schurk
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Winter- und Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Automobilelektronik
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 25 h, Selbststudium 24 h, Prüfung 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Interesse am Thema; Bereitschaft, sich in das Thema selbst einzuarbeiten und sich aktiv im Team einzubringen.
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminaristischer Unterricht, Studienarbeit im Team</li> <li>- Einführung, Übersicht und Grundlagen werden in 3 Doppelstunden im seminaristischen Unterricht vermittelt.</li> <li>- Die Veranstaltung wird über Moodle organisiert, verwaltet und durchgeführt.</li> </ul>

## Automobilelektronik

---

- Inhalte
- Einführung und Überblick über Rahmenbedingungen für den Einsatz der Automobilelektronik
  - Technische Grundlagen der Automobilelektronik
  - Technologie der Automobilelektronik
  - Anforderungen an die Qualität von elektronischen Systemen
  - Einführung in Hard- und Software von elektronischen Steuergeräten im Automobil

### Mögliche Themen der Studienarbeiten

- Datennetze im Auto (CAN, LIN, Flexray, MOST, Ethernet)
- Systeme der Antriebsstrangsteuerung incl. Abgastechnik
- Systeme der aktiven und passiven Sicherheit
- Automatisiertes Fahren (Car2x)
- Karosserie- und Komfortsysteme
- Informations- und Kommunikationssysteme
- Hybrid- und Elektrofahrzeuge
- Diagnose von elektronischen Systemen im Automobil

Die einzelnen Themen der Studienarbeiten werden mit den Studierenden so vereinbart, dass der aktuelle technische Stand der Automobilelektronik den Teilnehmern möglichst umfassend vermittelt werden kann. Dabei werden Teams (vorzugsweise aus unterschiedlichen Studiengängen) gebildet, die selbstständig das Thema ausarbeiten und den anderen Teilnehmern in einem strikt einzuhaltenden Zeitrahmen präsentieren. Zusätzlich ist ein einseitiges Handout zu erstellen, auf dem die wesentlichen Aussagen des jeweiligen Themas angegeben werden müssen.

---

## Automobilelektronik

---

### Qualifikations- ziele

#### **Kenntnisse:**

- Die Studierenden kennen die Entwicklung der Automobilelektronik bis hin zum aktuellen Stand der Technik
- Sie kennen die branchenüblichen Begriffe und Bezeichnungen, die in der Automobilelektronik benutzt werden.
- Sie kennen die aktuell in den Automobilen verbaute Technologie und deren Qualitätsanforderungen.
- Sie kennen die Funktionen ausgewählter elektronischer Systeme.

#### **Fertigkeiten:**

- Die Studierenden können sich in ein selbst gewähltes Thema so einarbeiten, dass sie in der Lage sind, die wesentlichen Kernpunkte zu erkennen, auszuwerten, so zu strukturieren und darzustellen, dass andere Teilnehmer einen Einblick in das Thema bekommen.
- Sie können die Inhalte ihrer Arbeit in einer Präsentation unter Einhaltung des Urheberrechts darstellen.
- Sie sind in der Lage, die Präsentation so zu gestalten, dass ein gegebenes Zeitlimit eingehalten wird.
- Sie können die wesentlichen Inhalte Ihrer Präsentation auf einer Seite als Handout erstellen.

#### **Kompetenzen:**

- Die Studierenden können ein umfassendes Thema in einem interdisziplinären Team entwickeln, aufbereiten und präsentieren.
- Sie sind in der Lage, selbständig die gemeinsame Arbeit so zu steuern, dass die Terminvorgaben eingehalten werden.
- Sie können technisches Detailwissen so verdichten und darstellen, so dass andere Teilnehmer, die nicht die gleiche Kenntnistiefe haben, zu dem Thema umfassend informiert werden.
- Sie können den aktuellen technischen Stand der Automobilelektronik beurteilen sowie Grenzen und Möglichkeiten abschätzen.
- Sie sind in der Lage, zu einem speziellen Thema der Automobilelektronik fundierte Aussagen zu treffen.
- Sie sind in der Lage, Zukunftsmöglichkeiten in ihrem Thema abzuschätzen.

## Automobilelektronik

---

### **Bauelemente & Schaltungen**

Englische Modulbezeichnung	Electronic Components and Circuits
Kürzel	BES
Modulbereich	EIT: Aufbauphase ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Alexander Frey
Pflicht/Wahl	EIT: Pflicht ME / IWI: Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Bauelemente & Schaltungen
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrische Netzwerke, Wechselstromlehre, Physik
Verwendbarkeit	Schaltungstechnik, Leistungselektronik, Hochfrequenztechnik, Fortgeschrittene Messtechnik
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Bauelemente & Schaltungen

---

- Inhalte
- Widerstände:
    - Einführung (Driftstrom in elektrischen Leitern, Rauschen, Temperaturabhängigkeit, Wärmeleitung, parasitäre Elemente, Skineffekt, Alterung)
    - Technologien (Drahtwiderstände, Dickfilm-, Dünnschicht-, integrierte Widerstände); Simulationsmodelle
  - Kondensatoren:
    - Einführung (Polarisation, Kapazität spezieller Anordnungen, parasitäre Elemente, Güte, Impulsbelastung)
    - Technologien: Keramik, Folie/Papier, Elektrolytkondensatoren (Leakage, Lebensdauer)
  - Spulen und Transformatoren:
    - Einführung (Induktion, Induktivität spezieller Anordnungen, parasitäre Elemente, Güte); Kernmaterialien und -formen;
    - Bauformen: Normreihen, Gehäuse
  - Dioden: Fluss- und Sperrverhalten von pn-Übergängen; Diodengleichung und -kennlinie; Frequenz- und Schaltverhalten, Temperatureinfluss. pn-/Schottky-Schaltdioden-, Zenerdioden und LED in typischen Anwendungen
  - Feldeffekt-Transistor: Typen und Funktionsprinzip; MOSFET- Gleichungen und --Kennlinien
  - Bipolar-Transistor: Transistorgleichungen und --Kennlinien; Groß- / Kleinsignal-Ersatzschaltbild
  - Transistoranwendungen: Arbeitspunkte; Schaltverhalten; Kleinsignal-/ Frequenzverhalten, Grundsaltungen, Anwendungsbeispiele.
-

## Bauelemente & Schaltungen

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Studierende kennen die wichtigsten Anwendungen von Bauelementen der Elektrotechnik und Elektronik.
- Sie können den Aufbau und die Funktionsweise der wichtigsten elektronische Bauelemente erklären.
- Sie können die den Bauelementen zugrundeliegenden physikalischen Eigenschaften beschreiben.

**Fertigkeiten:**

- Studierende können die Eigenschaften von Bauelementen anhand von Datenblättern beurteilen.
- Sie können das Verhalten von Komponenten und einfachen Schaltungen mit Simulationsprogrammen analysieren.
- Sie können Bauelemente dimensionieren und Genauigkeitsberechnungen durchführen.

**Kompetenzen:**

- Studierende evaluieren anhand von Datenblättern die Eignung von Bauelementen für gegebene Anwendungen.
- Sie können den Einsatz von Bauelementen mit theoretischen Mitteln und Simulationsprogrammen validieren.
- Sie können sich selbständig Funktionsweise und Anwendung elektronischer Komponenten der aktuellen Forschung erschließen.

---

Literatur

- Skript zur Vorlesung
  - Tietze et al: Halbleiter-Schaltungstechnik, 16. Aufl., Berlin 2019
  - Reisch: Elektronische Bauelemente, 2. Aufl., Berlin 2006
  - Heinemann: PSPICE. Einführung in die Elektroniksimulation, 6. Aufl., München 2009
-

### Betriebsorganisation

Englische Modulbezeichnung	Operational Control
Kürzel	BO
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Wolfgang Zeller
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Betriebsorganisation -- Aufgaben einer innerbetrieblichen Wertschöpfung
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 22,5 h, Selbststudium 26,5 h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht

## Betriebsorganisation

---

- |         |   |
|---------|---|
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"><li>- Betriebsorganisation</li><li>- Organisation von Produktionsbetrieben</li><li>- Produktionsentwicklung</li><li>- Nutzen digitaler Werkzeuge in der Produktentwicklung</li><li>- Vorgehensmodelle der Produktentwicklung</li><li>- Produktdaten- und Produktlebenszyklusmanagement</li><li>- Fabrikplanung</li><li>- Vorgehensweisem bei der Fabrikplanung</li><li>- Fertigungs- und Montagesystemplanung</li><li>- Produktionsplanung und --steuerung</li><li>- Aufgaben der Produktionsplanung</li><li>- Kennzahlen der Produktion</li><li>- Auftragsfreigabeverfahren</li><li>- Möglichkeiten der Betriebsdatenerfassung</li><li>- Fertigungsmethoden</li><li>- Grundlagen von Fertigungstechnologien wie z.B. Umformen, Trennen, Fügen, und Additive Fertigung</li><li>- Zukunft der Produktionstechnik</li><li>- Trends der Wissenschaft</li></ul> |
|---------|---|
-

## Betriebsorganisation

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Studierende können die Elemente einer Produktentwicklung der zeitlichen Phasen zuordnen
- Sie kennen unterschiedliche Methoden der Produktentwicklung für mechatronische Systeme
- Sie kennen die grundsätzlichen Methoden und Rahmenbedingungen der Fabrikplanung
- Sie kennen die Herausforderungen im Bereich der Produktionsplanung und --steuerung
- Sie kennen zukünftige Entwicklungsfelder in der Produktion

**Fertigkeiten:**

- Studierende kennen die Grundbegriffe der Produktionsplanung und --steuerung
- Sie kennen die Erfassungssysteme zur Messung eines Produktionsfortschrittes
- Sie kennen die elementaren Produktionskennzahlen und deren Aussagekraft
- Sie können unterschiedliche Beschaffungsmethoden anwenden

**Kompetenzen:**

- Studierende können die logistischen Ziele eines Unternehmens bewerten und reflektieren
- Sie können die Zusammenhänge zwischen einem Produkt und dem Produktionssystem sicher erkennen

---

Literatur

- Skript Vorlesung
  - Hans-Peter Wiendahl, Betriebsorganisation für Ingenieure, München 2019
  - Hermann Lödding, Verfahren der Fertigungssteuerung, Berlin 2016
  - Gunther Reinhart, Handbuch Industrie 4.0, Carl Hanser Verlag, 2017
-

### Technologie elektronisch kommutierter Maschinen inkl. Aktoren (BLDC)

Englische Modulbezeichnung	Brushless DC Motor and Controller
Kürzel	BLDC
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Wolfgang Meyer
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Technologie elektronisch kommutierter Maschinen inkl. Aktoren (BLDC)
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 6 h, Selbststudium & Realisierung 43,5 h, Prüfungszeit 0,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Wechselstromlehre
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Laborpraktikum

## Technologie elektronisch kommutierter Maschinen inkl. Aktoren (BLDC)

---

Inhalte	<p><b>Teil „Leistungselektronik“</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tiefsetzsteller, B6-Brückenschaltung</li><li>- Berechnung und Layout mit EMV-Betrachtung, Steuerverfahren</li></ul> <p><b>Teil „Elektrische Maschine“</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aufbau, Funktionsweise und Betriebsverhalten BLDC Motor</li><li>- Ansteuerung und Regelung des BLDC Motors</li></ul> <p><b>Praktische Umsetzung</b></p> <p>In eigenständiger Arbeit ist eine Steuerungselektronik für einen BLDC-Motor zu entwickeln - Schaltungsentwurf - PCB-Layout der Steuerungselektronik entwerfen und fertigen lassen - Bestücken des PCB-Layouts - Programmieren des gewählten Controllers &amp; Inbetriebnahme der Steuerung inklusive sensorloser Regelung</p>
---------	---

---

## Technologie elektronisch kommutierter Maschinen inkl. Aktoren (BLDC)

---

### Qualifikations- ziele

#### **Kenntnisse:**

- Studierende kennen die Funktionsweise und die Antsteuerung einer B6-Brückenschaltung.
- Studierende kennen die physikalische Wirkungsweise und den Aufbau eines BLDC-Motors.
- Sie sind in der Lage, die Einflüsse von Schaltung und Layout auf die EMV aufzulisten.
- Studierende sind in der Lage die Herausforderungen für den sensorlosen Betrieb darzulegen und die Bedeutung für die Steuerungselektronik zu benennen.

#### **Fertigkeiten:**

- Studierende sind in der Lage eine Steuerungselektronik für einen BLDC-Motor zu entwerfen. und zu programmieren.
- Studierende sind in der Lage einen BLDC-Motor in Betrieb zu nehmen.

#### **Kompetenzen:**

- Studierende können Stromrichter- und Maschinenverhalten interpretieren.
- Studierende sind in der Lage alle möglichen auftretenden Fehler am BLDC-Motor zu analysieren und zu beseitigen.
- Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau, die Funktionsweise sowie das Betriebsverhalten (Ersatzschaltbilder, Kennlinien) von BLDC-Motoren und erwerben fachsprachliche Kenntnisse.

---

### Literatur

- Anke D.: Leistungselektronik, Oldenbourg Verlag
  - Meyer M.: Leistungselektronik, Springer- Verlag
  - Michel M.: Leistungselektronik, Springer- Verlag
  - Fischer R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser
  - Büchi R.: Brushless - Motoren und -Regler, Verlag für Technik und Handwerk neue Medien GmbH
-

### **Digitale Zwillinge: Grundkonzepte und Anwendungen**

Englische Modulbezeichnung	Digital Twins: Foundational Concepts and Applications
Kürzel	DT
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Christoph Legat
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Digitale Zwillinge: Grundkonzepte und Anwendungen
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Digitale Zwillinge: Grundkonzepte und Anwendungen

---

Inhalte	<p>Diese Vorlesung gibt einen Einblick in die Welt Digitaler Zwillinge und betrachtet dabei:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen: Grundkonzepte, Begriffsdefinitionen, Klassifikation und Varianten Digitaler Zwillinge,</li><li>- Einsatz und Rolle Digitaler Zwillinge in der industriellen Wertschöpfung und Digitalisierung, besonders im Hinblick auf<ul style="list-style-type: none"><li>- den Lebenszyklus technischer Systeme, wie die Entwicklung und den Betrieb,</li><li>- die Interdisziplinarität und die Sektorenkopplung,</li></ul></li><li>- Anwendungsbeispiele Digitaler Zwillinge aus Industrie und Forschung, insbes. in der Elektrotechnik und Mechatronik,</li><li>- Umsetzungsmöglichkeiten Digitaler Zwillinge,</li><li>- Normen und Standards für Digitale Zwillinge sowie deren Anwendung zur Erfüllung regulatorischer Anforderungen (z.B. Batteriepass und Digitaler Produktpass),</li><li>- Emergente Technologien: Digitale Zwillinge im Kontext von Künstliche Intelligenz, (industrial) Metaverse sowie Virtual, Augmented und Mixed Reality.</li></ul>
---------	---

---

## Digitale Zwillinge: Grundkonzepte und Anwendungen

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Studierende kennen Grundkonzepte für Digitale Zwillinge, deren Charakteristiken und verschiedene Arten,
- Sie erhalten Einblick über Einsatzmöglichkeiten Digitaler Zwillinge und können sich ergebende, anwendungsbezogene Vor-/Nachteile und Einschränkungen identifizieren,
- Sie kennen die Rolle Digitaler Zwillinge im Kontext der industriellen Wertschöpfung, dessen Einordnungs- und Bewertungskriterien,
- Studierende sind Normen und Standards im Zusammenhang mit Digitalen Zwillingen sowie aktuelle Forschungsrichtungen bekannt,
- Der Bezug Digitaler Zwillinge zu weiteren, emergenten Technologien und Kombinationsmöglichkeiten ist bekannt.

### **Fertigkeiten / Kompetenzen:**

- Studierende können verschiedene Konzepte und Arten Digitaler Zwillinge erkennen und anhand deren Eigenschaften, Vor-/Nachteile und Einschränkungen ableiten,
  - Sie können Anhand von Anwendungsanforderungen notwendige Charakteristiken Digitaler Zwillinge ableiten, geeignete Arten für den Einsatz und deren Umsetzung auswählen,
  - Studierende können für einfache Aufgabenstellungen eigene Digitale Zwillinge umsetzen und anwenden.
-

## Digitale Zwillinge: Grundkonzepte und Anwendungen

---

- Literatur
- Stjepandić, J., Sommer, M., Stobrawa, S. (2022). *Digital Twin: A Conceptual View*. In: Stjepandić, J., Sommer, M., Denkena, B. (eds) *DigiTwin: An Approach for Production Process Optimization in a Built Environment*. Springer Series in Advanced Manufacturing. Springer
  - Plattform Industrie 4.0 (2022). *Asset Administration Shell in Detail -- Part 1: The exchange of information between partners in the value chain of Industrie 4.0*. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.
  - International Electronic Commission (2024). *IEC 63278-4 ED1: Asset administration shell for industrial applications - Part 4: Use cases and modelling examples*.
  - VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.: *Der Digitale Zwilling in der Netz- und Elektrizitätswirtschaft*, VDE Studie, Offenbach am Main, Mai 2023
-

### Elektrokonstruktion mit E-Plan

Englische Modulbezeichnung	Electrical Engineering with EPLAN
Kürzel	EPLAN
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Benjamin Danzer
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	EPLAN
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 22,5 h, Selbststudium 26 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	EIT, ME: Elektrische Netzwerke IWI: Elektrotechnik 1
Verwendbarkeit	Automatisierungstechnik
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht

## Elektrokonstruktion mit E-Plan

---

- |         |   |
|---------|---|
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"><li>- Bedienung von EPLAN</li><li>- Klemmen, Kabel, Adern</li><li>- Artikel, Data Portal</li><li>- SPS</li><li>- Formulare</li><li>- Auswertungen</li><li>- Prüfläufe</li><li>- Optimierte Anwendung</li><li>- Makroerstellung</li><li>- Wertesatz</li><li>- Aufbau eines Schaltplans</li></ul> |
|---------|---|

---

Qualifikations- ziele	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende verfügen über Grundlagen in der Anwendung der Software EPLAN Electric P8 (Bedienung, Bedienoberfläche, generelles Vorgehen) und</li><li>- Verfügen über erstes Verständnis im Bereich der Elektrokonstruktion</li></ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende können die einzelnen Funktionen des Programms EPLAN anwenden</li><li>- Studierende können einfache Konstruktionen/Schaltpläne selbst entwickeln</li></ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende können sich anhand Vorgaben Schaltpläne/Konstruktionen erarbeiten und diese qualitativ verbessern/bewerten</li><li>- Optimierungspotentiale werden durch die Studierenden erkannt und angewandt</li><li>- Studierende erkennen verschiedene Lösungsmöglichkeiten</li></ul>
--------------------------	--








---

Literatur	Stefan Manemann: EPLAN Electric P8 -- Praxistraining, Bildungsverlag EINS
-----------	---

---

### Elektronikproduktion

Englische Modulbezeichnung	Electronic Manufacturing
Kürzel	EP
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Simon Dietrich
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Elektronikproduktion
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 22,5 h, Selbststudium 26 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Physik, Elektrische Netzwerke bzw. Elektrotechnik 1
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Elektronikproduktion

---

- Inhalte
- Surface Mount Technology (SMT),
  - Bestücken, Löten, Lackieren/Verguss,
  - optische und elektrische Testmethoden,
  - Materialien/Lote, Prozessparameter, Leiterplattenproduktion,
  - Design for Manufacturability,
  - Schutz von elektronischen Bauteilen (MSL, ESD), Qualitätsstandards (IPC),
  - Wertschöpfungssysteme (lean production)
-

## Elektronikproduktion

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Studierende kennen die wichtigsten Verfahren, die bei der Produktion von elektronischen Baugruppen und Systemen zum Einsatz kommen: Surface Mount Technology (SMT), Bestücken, Löten, Lackieren/Verguss, optische und elektrische Testmethoden.
- Sie erhalten Einblick in die verwendeten Materialien/Lote, Prozessparameter, Werkzeuge.
- Sie erhalten Kenntnisse in der Produktion von elektronischen Leiterplatten.
- Sie erhalten Kenntnisse in unterstützenden Prozessen: Design for Manufacturability, Umgang und Schutz von elektronischen Bauteilen (MSL, ESD), Qualitätsstandards (IPC).
- Sie kennen wichtige Prinzipien von schlanken Wertschöpfungssystemen (lean production).
- Studierende kennen den Zusammenhang zwischen produktionsgerechten Design (DFM) und der wirtschaftlichen Fertigung.

### **Fertigkeiten / Kompetenzen:**

- Studierende können die einzusetzenden Fertigungsverfahren (SMT, THT) und Werkzeuge für unterschiedliche elektronische Baugruppen und Systeme bestimmen und auswählen.
- Studierende können, unter Beachtung von wirtschaftlichen Aspekten, geeignete optische und elektronische Testverfahren planen.
- Sie kennen die Schutzmaßnahmen im Umgang mit elektronischen Bauteilen.
- Studierende können an der Auswahl und Beschaffung von Produktions- und Testsystemen, sowie an den einzusetzen Materialien mitwirken.
- Studierende können die Produzierbarkeit von Baugruppen (Layout) aus Sicht der Fertigung bewerten und dies in den Entwicklungsprozess einfließen lassen.
- Studierende können Fertigungsabweichungen analysieren und Abstellmaßnahmen umsetzen.
- Studierende sind mit den Grundzügen von lean production vertraut.

### Embedded Systems 1 mit Praktikum

Englische Modulbezeichnung	Embedded Systems 1 with Laboratory
Kürzel	EMSYS.1
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Christoph Zeuke
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Winter- und Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Embedded Systems 1 mit Praktikum
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 79 h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	EIT, ME: Programmieren, Technische Informatik IWI: Informatik 1, Digitaltechnik
Verwendbarkeit	Embedded Systems 2 mit Praktikum
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Praktikum

## Embedded Systems 1 mit Praktikum

---

Inhalte	<p>Inhalte des Moduls Schwerpunkt: Bare-Metal Programmierung von Mikrocontrollern</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen<ul style="list-style-type: none"><li>- Anwendungsfelder von Mikrocontrollern</li><li>- Übersicht aktueller Werkzeuge und Plattformen (Schwerpunkt: Open Source / Open Hardware)</li></ul></li><li>- Architektur von Mikrocontrollern<ul style="list-style-type: none"><li>- Aufbau und Funktion eines Mikroprozessors</li><li>- Kern- und Peripheriemodule am Beispiel eines ausgewählten Mikrocontrollers</li><li>- Systembus und Memory-Mapped-IO</li><li>- Übersicht verschiedener Speichertechnologien und deren Verwendung</li></ul></li><li>- Bare-Metal Programmierung<ul style="list-style-type: none"><li>- Kurzer Einstieg in die Assembler-Programmierung</li><li>- Programmierung eines Mikrocontrollers und dessen Peripheriemodule in C</li><li>- Grundlegende Übersicht zur Programmausführung auf einem Mikrocontroller</li><li>- Initialisierung und Startup-Code.</li></ul></li><li>- Ausnahmebehandlung<ul style="list-style-type: none"><li>- System-Handler und Interrupts</li><li>- Verfahren und Methoden zur Priorisierung</li><li>- Polling vs. Interrupt unter Betrachtung der Echtzeitfähigkeit Inhalte des begleitenden Praktikums</li></ul></li><li>- Anhand praktischer Beispiele vertiefen die Studierenden die einzelnen Vorlesungsinhalte.</li></ul>
---------	--

---

## Embedded Systems 1 mit Praktikum

---

Qualifikations- ziele	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende können Fachbegriffe und Aufbau eines Mikrocontrollers wiedergeben</li><li>- Anwendungen sowie technologische Grenzen und Risiken können benannt werden</li><li>- Sie kennen das Vorgehen zur Entwicklung von Anwendungen, die auf einem Mikrocontroller ausgeführt werden</li></ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende können den Stand der Technik recherchieren und sich in neue Mikrocontroller einarbeiten</li><li>- Sie sind in der Lage, eigene Mikrocontroller-Anwendungen in geeigneter Form zu beschreiben und deren Realisierung umzusetzen</li><li>- Sie können die gezeigten Peripheriemodule verwenden und das Gelernte auf weitere Module anwenden</li></ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende können Mikrocontroller-Lösungen charakterisieren und bewerten</li><li>- Neue Anwendungsfelder können evaluiert und vorgeschlagen werden</li><li>- Studierende können komplexe Aufgaben analysieren und bewerten und Lösungen erarbeiten</li></ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vorlesungsbegleitende Unterlagen und vertiefende Dokumente im Moodle eLearning System</li><li>- U. Brinkschulte, T. Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, DOI 10.1007/978-3-642-05398-6, Springer, 2010</li><li>- K. Wüst: Mikroprozessortechnik, DOI 10.1007/978-3-8348-9084-9 13, Vieweg, 2006</li></ul>

---

### **Embedded Systems 2 mit Praktikum**

Englische Modulbezeichnung	Embedded Systems 2 with Laboratory
Kürzel	EMSYS.2
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Christoph Zeuke
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Embedded Systems 2 mit Praktikum
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 79 h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Embedded Systems 1
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Praktikum

## Embedded Systems 2 mit Praktikum

---

- Inhalte
- Echtzeitfähigkeit
    - Einführung und Erläuterung der Terminologie
    - Klärung der Anforderung an ein echtzeitfähiges System
    - Verfahren und Methoden zur Entwicklung echtzeitfähiger Systeme
    - Kennzahlen und Validierung echtzeitfähiger Systeme
  - Effiziente Nutzung vorhandener Ressourcen
    - Umgang mit limitiertem Daten-/Programmspeicher und begrenzter Rechenleistung
    - Methoden und Programmierung energieeffizienter Systeme
    - Berücksichtigung monetärer, geometrischer und thermischer Limitierungen
  - Bibliotheken
    - Aufbau und Verwendung einiger typischer Bibliotheken für Embedded Systems
    - Gegenüberstellung verschiedener Bibliotheksstrukturen
  - Betriebssysteme (OS) für Embedded Systems
    - Begriffsklärung und grundlegende Funktionalität eines OS
    - Funktionsumfang und Grenzen eines OS
    - Einsatz eines echtzeitfähigen Betriebssystems basierend auf einem aktuellen Real Time OS
  - Ausgewählte Themen zur fortgeschrittenen Anwendung von Embedded Systems
    - Einführende Beispiele unter Verwendung von interpretierten Hochsprachen
    - Beispiele zur Bildverarbeitung auf einem Embedded System basierend auf aktueller Hardware unter Nutzung geeigneter Bibliotheken
    - Beispielhafte Implementierung eines Machine Learning Algorithmus auf einem Embedded System
    - Praktische Verwendung von Direct Memory Access (DMA) zur Reduzierung der Prozessorlast

Inhalte des begleitenden Praktikums: Vertiefung der einzelnen Vorlesungsinhalte

## Embedded Systems 2 mit Praktikum

---

Qualifikations- ziele	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende können Begriffe zu Echtzeitfähigkeit und Betriebssystemen von Embedded Systems wiedergeben.</li><li>- Ihnen sind die Anforderungen an ein echtzeitfähiges System bekannt.</li><li>- Methoden zum Umgang mit limitierten Ressourcen und deren Risiken können benannt werden.</li><li>- Sie kennen geeignete Bibliotheksfunktionen auf einem Embedded System.</li></ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende können sich in aktuelle Bibliotheken und echtzeitfähige Betriebssysteme für Embedded Systems einarbeiten.</li><li>- Sie sind in der Lage komplexe Anwendung unter Verwendung eines Embedded Systems, mit oder ohne Betriebssystem und Bibliotheken umzusetzen.</li><li>- Sie können die gezeigten Bibliotheksfunktionen und Betriebssysteme verwenden und das Gelernte auf weiterführende Problemstellungen anwenden.</li></ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende können komplexe Lösungen basierend auf einem Embedded System charakterisieren und bewerten.</li><li>- Neue Anwendungsfelder können evaluiert und vorgeschlagen werden.</li><li>- Studierende können komplexe Aufgaben analysieren und bewerten und Lösungen erarbeiten.</li></ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vorlesungsbegleitende Unterlagen und vertiefende Dokumente im Moodle eLearning System</li></ul>

---

### Energiespeicher

Englische Modulbezeichnung	Energy Storage Technologies
Kürzel	ENSP
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Wolfgang Meyer
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Energiespeicher
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 22,5 h, Selbststudium 26,5 h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Energiespeicher

---

- Inhalte
- Einführung, Begriffe, Definitionen
  - Notwendigkeit der Energiespeicherung (in Hinblick auf die Situation in Deutschland/Europa)
  - Grundlagen und Funktionsweise folgender Energiespeicher:
    - elektrische Speicher (Kondensatoren)
    - kinetische Speicher (Schwungrad)
    - mechanische Speicher (Druckluft, Pumpspeichersystem)
    - elektrochemische Speicher (Batterien)
    - chemische Speicher, Gasspeicher (Elektrolyse, Methanisierung ...)
  - Anwendung und Konfiguration von Speichern in der elektrischen Energieversorgung und in mobilen Systemen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten
-

## Energiespeicher

---

Qualifikations- ziele	<p>Lernergebnisse/Qualifikationsziele</p> <p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende verstehen den Bedarf für Energiespeicherung</li><li>- Studierende kennen unterschiedliche Speichersysteme</li><li>- Die Notwendigkeit von Leistungs- und Energiemanagementsystemen wird verstanden und Lösungsansätze können aufgezeigt werden</li></ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende können die Wirkungsweise von Energiespeichern analysieren und interpretieren</li><li>- Lösungen mit Energiespeichern können bewertet werden</li></ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Studierende sind in der Lage, ausgewählte Speichersysteme zu berechnen, sie können entsprechende Lösungen konfigurieren und nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien dimensionieren</li><li>- Studierende sind in der Lage, bestehende Speicherkonfigurationen zu erklären und zu bewerten</li></ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>- Armin U. Schmiegel, Energiespeicher für die Energiewende, Hanser</li><li>- Rudolf Holze, Elektrische Energie - Speichern und Wandeln, Springer Essentials, 2019, <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-26572-4">https://doi.org/10.1007/978-3-658-26572-4</a></li><li>- Jörg Böttcher, Peter Nagel (Hrsg.), Batteriespeicher, DeGruyter Oldenburg</li><li>- Michael Sterner, Ingo Stadler (Hrsg.), Energiespeicher -- Bedarf, Technologien, Integration, Springer, DOI 10.1007/78-3-662-48893-5</li></ul>

---

### Energietechnische Anlagen

Englische Modulbezeichnung	Electric Power Systems
Kürzel	ENAN
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Michael Finkel
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Energietechnische Anlagen
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78 h, Prüfungszeit 2 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Hochspannungstechnik
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Energetische Anlagen

---

- Inhalte
- Thermische Kraftwerke
  - Wasserkraftwerke
  - Kraftwerkseinsatz
  - Speicherung elektrischer Energie
  - Unsymmetrischer Betrieb des Drehstromnetzes
  - Leitungen und Netze
  - Kurzschlussstromberechnung
  - Schaltgeräte und Schaltanlagen
  - Personenschutz in Niederspannungsnetzen
  - Einzelexkursionen zu ausgewählten Anlagen u. Fertigungsstätten ergänzen die Vorlesung bzw. runden sie ab.
-

## Energetische Anlagen

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Studierende kennen den Aufbau und die grundsätzliche Funktionsweise der wichtigsten Komponenten der elektrischen Energieversorgungsnetze.
- Sie können die wichtigsten Elemente zur Erzeugung, Speicherung und Transport elektrischer Energie identifizieren und beschreiben.
- Sie können die Herausforderungen beim Betrieb der elektrischen Energieversorgungsnetze aufzeigen.
- Sie können die Herausforderungen bei der Transformation der elektrischen Energieversorgungsnetze erkennen.

### **Fertigkeiten:**

- Studierende können thermische Kraftwerke und Wasserkraftwerke berechnen.
- Sie können das Berechnungsverfahren der symmetrischen Komponenten anwenden.
- Sie können Kurzschlussströme einfacher Netzkonfigurationen ermitteln.
- Die Studierenden sind am Ende in der Lage wichtige Komponenten der elektrischen Energieversorgungsnetze zu berechnen, auszuwählen und zu bewerten.
- Sie können sowohl technische, als auch wirtschaftliche und ökologische Zusammenhänge herstellen.

### **Kompetenzen:**

- Studierende sind in der Lage eine Reihe von berufsbezogenen Fähigkeiten und Fertigkeiten anzuwenden, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben zu lösen bzw. auf neue Problemstellungen zu übertragen.
  - Sie können alternative Lösungswege bewerten und reflektieren.
-

## Energietechnische Anlagen

---

- Literatur
- Vorlesungsskript, Übungen
  - ABB (Hrsg.): Taschenbuch Schaltanlagen
  - Flosdorff R.; Hilgarth G. Elektrische Energieverteilung
  - Happoldt H.; Oeding D. El. Kraftwerke u. Netze
  - Heuck K.; Dettmann K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung
  - Marenbach, R.; Nelles D.; Tuttas Ch.: El. Energietechnik
  - Schlabbach, J.: Elektroenergieversorgung
  - Schwab A.: Elektroenergiesysteme
-

### Erneuerbare Energien

Englische Modulbezeichnung	Renewable Energy Systems
Kürzel	EREN
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Christine Schwaegerl
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Erneuerbare Energien
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	Praktikum Erneuerbare Energien
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung, Bedeutung erneuerbarer Erzeugung,</li> <li>- Solare Strahlung</li> <li>- Photovoltaik, Solarthermie</li> <li>- Windenergie, Wasserkraft</li> <li>- Nutzung von Biomasse</li> <li>- Geothermie, Brennstoffzellen</li> <li>- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> <li>- Netzintegration erneuerbarer Erzeugung</li> </ul>

## Erneuerbare Energien

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Die Studierenden kennen verschiedene Arten der Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien.
- Sie sind in der Lage, abhängig von gegebenen klimatischen Bedingungen die zu erwartende Leistungsabgabe verschiedener Erzeugungstechnologien vorherzusagen.
- Das Funktionsprinzip der Energieumwandlung mit Hilfe von Erzeugungsanlagen ist bekannt.
- Die Studierenden kennen Potentiale und Grenzen regenerativer Energieversorgung.

### **Fertigkeiten:**

- Die Studierenden berechnen die Leistungsabgabe regenerativer Erzeugungsanlagen anhand meteorologischer Bedingungen.
- Sie sind in der Lage, unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und (umwelt)technischen Aspekten eine Dimensionierung verschiedener erneuerbarer Erzeugungsanlagen durchzuführen.
- Sie können die Wirtschaftlichkeit einer Investition in eine erneuerbare Erzeugungsanlage berechnen.

### **Kompetenzen:**

- Die Studierenden sind in der Lage, die Bedeutung und die Potenziale verschiedener Erneuerbarer Energien (Photovoltaik, Solarthermie, Windenergie, Wasserkraft, Biomasse, Geothermie) quantitativ einzuschätzen.
  - Sie können Erneuerbare Energien in unterschiedliche Energieanwendungen und ins internationale Energiesystem einzuordnen.
  - Die Studierenden können Lösungen zur Integration von Erzeugungsanlagen in Stromversorgungsnetze bewerten.
-

## Erneuerbare Energien

---

- Literatur
- Vorlesungsskript
  - Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag, 10. Auflage, München
  - Mertens, K. : Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, Hanser Verlag, 6. Auflage, München
  - Allelein, H.-J., Bollin, E., Oehler, H., Schelling U., Zahoransky, R.: Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung, Vieweg Teubner
  - Wesselak, V., Schabbach, T.: Regenerative Energietechnik, Springer
  - Watter, H.: Regenerative Energiesysteme: Grundlagen, Systemtechnik und Anwendungsbeispiele aus der Praxis, Vieweg Teubner
  - Buchholz, B.M, Styczynski Z.: Smart Grids -- Fundamentals and Technologies in Electricity Networks, Springer
-

### **Praktikum Erneuerbare Energien**

Englische Modulbezeichnung	Renewable Energy Laboratory
Kürzel	EREN.PR
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Christine Schwaegerl
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Winter- und Sommersemester
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Praktikum Erneuerbare Energien
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 15 h, Selbststudium 35 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Erneuerbare Energien (verpflichtende Voraussetzung)
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Praktikum
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Photovoltaik</li> <li>- Windenergie</li> <li>- Elektrolyse und Brennstoffzelle</li> <li>- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> <li>- Netzintegration erneuerbarer Erzeugung</li> <li>- Simulationsprogramme zur Dimensionierung von Photovoltaik- und/oder Solarthermie-Anlagen</li> </ul>

## Praktikum Erneuerbare Energien

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Die Studierenden kennen verschiedene Arten der Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien (Photovoltaik, Windenergieanlagen, Elektrolyseur und Brennstoffzelle)
- Die Studierenden können ein Programm zur Berechnung der Netzintegration dezentraler Erzeugungsanlagen bedienen.
- Die Studierenden können Programme zur Berechnung des Energieertrags und der Wirtschaftlichkeit dezentraler Versorgungslösungen bedienen.
- Die Studierenden kennen Potentiale und Grenzen regenerativer Energieversorgung.

### **Fertigkeiten:**

- Die Studierenden sind in der Lage, die Leistungsabgabe regenerativer Erzeugungsanlagen anhand meteorologischer Bedingungen mit einem Berechnungsprogramm zu bestimmen.
- Sie sind in der Lage, programmgestützt unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen und (umwelt)technischen Aspekten eine Dimensionierung verschiedener erneuerbarer Erzeugungsanlagen durchzuführen.
- Sie können mit Hilfe von Simulationsprogrammen die Wirtschaftlichkeit einer Investition in eine erneuerbare Erzeugungsanlage berechnen.

### **Kompetenzen:**

- Studierende arbeiten gemeinsam im Team.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Bedeutung und die Potenziale verschiedener Erneuerbarer Energien (Photovoltaik, Solarthermie, Windenergie, Wasserkraft, Biomasse, Geothermie) quantitativ einzuschätzen.
- Die Studierenden können Einflüsse auf den Ertrag von Photovoltaikanlagen bewerten.
- Die Studierenden können Lösungen zur Integration von Erzeugungsanlagen in Stromversorgungsnetze bewerten.

### Praktikum Erneuerbare Energien

---

- Literatur
- Versuchsanleitungen
  - Vorlesungsskript "Erneuerbare Energien"
  - Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag
-

### **Fertigungstechnik**

Englische Modulbezeichnung	Manufacturing Engineering
Kürzel	FT
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Simon Dietrich
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Fertigungstechnik
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Fertigungstechnik

---

Inhalte	<p>Die industriell relevanten Fertigungsverfahren aus den folgenden Bereichen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Urformen (u.a. Additive Fertigungsverfahren)</li><li>- Umformen</li><li>- Trennen (u.a. Fräsen, Drehen, ...)</li><li>- Fügen</li><li>- Beschichten</li><li>- Stoffeigenschaften ändern</li></ul> <p>Optional nach Interesse und werden Inhalte aus den folgenden querschnittlichen Bereichen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Elektronikfertigung</li><li>- Laserstrahltechnik</li><li>- CFK-Fertigung</li></ul>
---------	--

---

## Fertigungstechnik

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Studierende kennen die Grundlagen der gängigen Fertigungsverfahren aus den oben genannten Fertigungsbereichen
- Neben den technischen Hintergründen der einzelnen Herstellungsverfahren erlangen Sie Kenntnisse in den werkstofftechnischen Grundlagen.

### **Fertigkeiten:**

- Sie können Vor- und Nachteile der Verfahren gegeneinander abwägen und unter Aspekten der Wirtschaftlichkeit bewerten.
- Sie können Fertigungsverfahren und Werkzeuge in verschiedene Kategorien einteilen und vergleichen.
- Sie können die wesentlichen Prozessschritte verschiedener Verfahren skizzieren, planen und geeignete Qualitätssicherungsmaßnahmen bestimmen.
- Sie können auf Basis einer Konstruktionsvorgabe ein Fertigungskonzept erstellen.
- Sie können den verschiedenen Verfahren Materialeigenschaften zuordnen.

### **Kompetenzen:**

- Studierende können unterschiedliche Verfahren für komplexe Fertigungsaufgaben technisch und wirtschaftlich bewerten und gezielt einsetzen.
  - Sie können an der Auswahl und Beschaffung von Produktions- und Testsystemen, sowie an den einzusetzen Materialien mitwirken.
  - Sie können an der Konzeptionierung und Beschaffung von neuen Fertigungsanlagen und Werkzeugmaschinen mitwirken.
  - Sie können die Produzierbarkeit von Baugruppen bewerten, Optimierungen in den Entwicklungsprozess einfließen lassen und zu erwartende Fertigungsabweichungen einplanen oder beheben.
-

## Fertigungstechnik

---

- Literatur
- Vorlesungsskript
  - Alfred/Herbert/Fritz: Fertigungstechnik, 12. Auflage, Springer Verlag, ISBN 978-3-662-56534-6
  - Awiszus/Bast/Dürr/Mayr: Grundlagen der Fertigungstechnik, 6. Auflage, Carl Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-44779-0
  - Skolaut: Maschinenbau, 2. Auflage, Springer Verlag, ISBN 978-3-662-55881-2
-

### Formula Student Electric

Kürzel	FSE
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modul- verantwortliche:r	Prof. Dr. Carsten Markgraf
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Winter- und Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehr- veranstaltung	Formula Student Electric
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 65 h, Selbststudium 60 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Projektseminar FSE
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Deutsch
Lehr-/Lern- methoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Formula Student Electric

---

- Inhalte
- Erarbeitung der Anforderungen für das Teilsystem und Abstimmung im Team (Anforderungsfreeze: Präsentation 1)
  - Erstellung eines Designs und Abstimmung der Schnittstellen mit den angrenzenden Komponenten (Designfreeze: Präsentation 2)
  - Implementierung / Produktion des Teilsystems (Vorstellung Prototyp: Präsentation 3)
  - Komponenten- / Teilsystemtests (Vorstellung der Testergebnisse gegen die Anforderungen: Präsentation 4)
  - Integration der Komponente / des Teilsystems ins Gesamtsystem und Durchführung der Integrationstests (Vorstellung der Integrationstestergebnisse mit Fokus auf die Komponente / das Teilsystem: Präsentation 5)
  - Betreuung des Teilsystems beim Rennen im Fahrzeug (Erfolgspräsentation / Ausblick: Präsentation 6)
  - Neben den eigentlichen Präsentationen finden die regelmäßigen Teamtreffen zur Abstimmung der Vorgehensweise und zur Feststellung des Entwicklungsstatus statt.

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Studierende kennen den Aufbau und die Architektur des elektrischen Gesamtsystems in einem Elektrorennfahrzeug.
  - Sie kennen den Entwicklungsprozess und wissen diesen termingerecht zu durchlaufen.
  - Sie wissen sich in ein interdisziplinäres Team zu integrieren und die technischen Schnittstellen abzustimmen.
  - Sie wissen um die Bedeutung der koordinierten Eskalation von technischen, terminlichen und kommunikativen Problemen im eigenen Entwicklungsbereich, sowie an den Schnittstellen zu Teammitgliedern, Lieferanten und Sponsoren.
-

## Formula Student Electric

---

### Qualifikations- ziele

#### **Fertigkeiten:**

- Die Studierenden entwickeln Methoden zur strukturierten Fehleranalyse im Rahmen der Integrationsstufen von der Komponente bis hin zum Gesamtfahrzeug.
- Sie übernehmen die Verantwortung für einen Teilentwicklungsbereich des Formula Student Electric Fahrzeugs und entwickeln die dazu gehörigen Komponenten zusammen mit einem studentischen Team.
- Sie können ein Teilsystem durch den kompletten Entwicklungsprozess führen und wissen, wie man es termingerecht zu einem Reifegrad führt, der einen robusten und sicheren Betrieb im Fahrzeug beim Rennen gewährleistet.
- Durch den Kontakt mit Sponsoren und Partnern aus der Industrie und dadurch gewonnene Erfahrung können die Studenten sich selbst und ihre Entwicklungsergebnisse in englischer und deutscher Sprache präsentieren.

#### **Kompetenzen:**

- Die Studierenden sind in der Lage Risikobeurteilungen durchzuführen, Rückfalllösungen vorzubereiten und termingerecht zu entscheiden, wann diese zum Einsatz kommen müssen.
- Im Rahmen der Teamführung für ein Teilsystem beurteilen die Studierenden den kontinuierlichen Fortschritt und Reifegrad und können technische Entscheidungen fundiert herbeiführen.

---

### Literatur

- Reglement der Formula Student Electric
  - Dokumentation der bereits entwickelten FSE Fahrzeuge der HSA
-

### Fortgeschrittene Messtechnik

Englische Modulbezeichnung	Advanced Instrumentation and Measurement
Kürzel	FMT
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Rainer Großmann
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Fortgeschrittene Messtechnik
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Bauelemente und Schaltungen, Elektrische Messtechnik
Verwendbarkeit	Regelungstechnik, Automatisierungstechnik
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Fortgeschrittene Messtechnik

---

- Inhalte
- Reale Operationsverstärker (Offsetspannung und -ströme, Frequenzabhängigkeit, Instrumentierverstärker, Brückenverstärker)
  - Optische Messtechnik (Physikalische Beleuchtungsgrößen, Optoelektronische Bauelemente, Optische Messsysteme, Kamera-Sensoren, Optische Schalter)
  - Binäre Sensoren (Komparator mit Hysterese = Schmitt-Trigger, Temperaturschalter mit PTC, Induktiver Sensor, Kapazitive Sensoren, Oszillatoren, Näherungsschalter)
  - Zählschaltungen (Digitale Zeit- und Frequenzmessung, Zählfehler, Zeitmessung, Frequenzmessung, Inkrementalgeber, Absolutgeber)
  - Energieautarke Sensorsysteme (Solarbasierte Systeme, Kinetische Systeme, Kapazitive/Induktive/Piezoelektrische Wandler, RFID)
  - Sicherheit und Zuverlässigkeit (Kontinuierliche Verteilungen, Histogramm und Wahrscheinlichkeitsdichte, Fortpflanzung der Messunsicherheit, Diskrete Verteilungen, Schätzung von Wahrscheinlichkeiten, Ausfälle, Fehlereffekte, Zuverlässigkeit und Ausfallrate, Schutzarten nach DIN EN 60529)
  - Digitale Messsysteme (Ideale Umsetzung, Reale ADC, Anti-Aliasing-Filter = AAF, Reale DAC, Schnittstellen)
-

## Fortgeschrittene Messtechnik

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Studierende kennen die Eigenschaften realer Operationsverstärker und Instrumentenverstärker
- Sie sind mit Aufbau und Eigenschaften gängiger optischer Messsysteme vertraut
- Sie kennen die üblichen Varianten binärer Sensoren
- Sie kennen Grundbegriffe der beschreibenden Statistik
- Sie kennen das Verhalten realer Abtastsysteme

**Fertigkeiten:**

- Studierende können Schaltungen mit realen Operationsverstärkern fehlertolerant auslegen
- Sie können einfache Oszillatoren aufbauen und damit Zehlschaltungen betreiben
- Sie schätzen den Energiebedarf von Sensorsystemen ab und legen energieautarke Systeme aus
- Sie können die Zuverlässigkeit von Schaltungen quantitativ bestimmen
- Sie können die Fehler realer Abtastsysteme bilanzieren, um angemessene Komponenten auszuwählen

**Kompetenzen:**

- Studierende können Operationsverstärkerschaltungen robust aufbauen
- Sie können digitale und analoge Messverfahren anwendungsspezifisch auswählen und optimieren
- Sie können die Zuverlässigkeit von Schaltungen garantieren

---

Literatur

- Skript zur Vorlesung,
  - Schröder: Elektrische Messtechnik, 11. Aufl., München 2014
-

### Hochspannungstechnik

Englische Modulbezeichnung	High-voltage Engineering
Kürzel	HST
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Michael Finkel
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Hochspannungstechnik
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	EIT, ME: Feldlehre, Elektromagnetische Verträglichkeit IWI: Elektrische Energietechnik
Verwendbarkeit	EIT, ME, IWI: Praktikum Hochspannungstechnik, Energietechnische Anlagen IWI: Smart Grid Fundamentals
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Hochspannungstechnik

---

- |         |  |
|---------|--|
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung</li><li>- Grundlagen des elektrischen Feldes</li><li>- Berechnung elektrostatischer Felder</li><li>- Spannungsverteilung</li><li>- Elektrische Festigkeit</li><li>- Lichtbogen</li><li>- Transiente Vorgänge</li><li>- Hochspannungsprüftechnik</li></ul> |
|---------|--|
-

## Hochspannungstechnik

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- analytische und numerische Berechnungsverfahren zur Bestimmung elektrischer Felder
- die elektrische Festigkeit von Isolierstoffen
- grundlegende Entladungsmechanismen und den Eigenschaften von Lichtbögen
- normenkonforme Hochspannungsprüfungen

**Fertigkeiten:**

- Studierende haben nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung ein breites und integriertes Wissen im Bereich Hochspannungstechnik und können Beanspruchungen hochspannungstechnischer Betriebsmittel detailliert begutachten und bewerten.
- Sie sind in der Lage wichtige Komponenten zu berechnen, auszuwählen und zu bewerten.
- Sie können das elektrische Feld für verschiedene Elektrodenanordnungen analytisch und numerisch berechnen.
- Sie können Hochspannungsprüfgeräte auswählen und dimensionieren.
- Sie können die auftretenden Überspannungen an Betriebsmitteln der elektrischen Energietechnik bestimmen und bewerten.

**Kompetenzen:**

- Studierende sind in der Lage eine Reihe von berufsbezogenen Fähigkeiten und Fertigkeiten anzuwenden, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben zu lösen bzw. auf neue Problemstellungen zu übertragen.
- Sie können alternative Lösungswege bewerten und reflektieren.

---

Literatur

- Vorlesungsskript, Übungen, Versuchsanleitungen
  - Beyer, M.; Boeck, W.; Möller, K.; Zaengl, W.: Hochspannungstechnik, Springer Verlag
  - Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Springer Verlag
  - Küchler, A.: High Voltage Engineering, Springer Verlag
-

### Praktikum Hochspannungstechnik

Englische Modulbezeichnung	High Voltage Engineering Laboratory
Kürzel	HST.PR
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Michael Finkel
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Praktikum Hochspannungstechnik
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 15 h, Selbststudium 35 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Hochspannungstechnik (verpflichtende Voraussetzung)
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Praktikum

## Praktikum Hochspannungstechnik

---

Inhalte An insgesamt 5 Versuchsterminen werden Einzelversuche in Kleingruppen durchgeführt. Dabei stehen u.a. folgende Versuche zur Auswahl:

- Gleichspannung
- Wechselspannung
- Stoßspannung
- Hängeisolator
- Wanderwellen
- Elektrische Felder
- Teilentladungen

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- numerische Berechnungsverfahren zur Bestimmung elektrischer Felder
- Bestimmung der elektrischen Festigkeit von Isolierstoffen
- grundlegende Entladungsmechanismen und den Eigenschaften von Lichtbögen
- normenkonforme Hochspannungsprüfungen

**Fertigkeiten:**

- Sie können das elektrische Feld für verschiedene Elektrodenanordnungen numerisch berechnen.
- Die Studierenden sind in der Lage, mit den in Hochspannungslabors gängigen Apparaturen Versuche aufzubauen bzw. durchzuführen sowie die Ergebnisse zu bewerten.

**Kompetenzen:**

- Studierende sind in der Lage eine Reihe von berufsbezogenen Fähigkeiten und Fertigkeiten anzuwenden, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben zu lösen bzw. auf neue Problemstellungen zu übertragen.
-

### Praktikum Hochspannungstechnik

---

- Literatur
- Vorlesungsskript, Übungen, Versuchsanleitungen
  - Beyer, M.; Boeck, W.; Möller, K.; Zaengl, W.:  
Hochspannungstechnik, Springer Verlag
  - Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Springer Verlag
  - Küchler, A.: High Voltage Engineering, Springer  
Verlag
-

### Industrial Security Basics

Kürzel	ISB
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modul- verantwortliche:r	Prof. Dr. Helia Hollmann
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehr- veranstaltung	Industrial Security Basics
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 79 h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Programmieren, Automatisierungstechnik 1
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch, englisch
Lehr-/Lern- methoden	Seminaristischer Unterricht, Praktikum

## Industrial Security Basics

---

- Inhalte
- Netzwerkgrundlagen - Hardware und Protokolle: Endgeräte, Hubs, (un-)managed Switches, Router, Firewall, ISO/OSI Schichtenmodell, UDP, TCP/IP (inkl. VLAN und QoS) IPv4 und IPv6, arp
  - Netzwerkgrundlagen - Topologie, Routing, Absicherung: Baumstruktur, IP-Adressen, Subnetze und Subnetzmasken, Gateways, DNS, Proxy, NAT, http/s und TLS, Firewall/OPNSense, OpenWRT, PiHole
  - Besonderheiten ethernetbasierter industrieller Netzwerke und Protokolle
  - Sichere Fernzugänge: Ipsec, Wireguard, OpenVPN
  - Grundlagen der Kryptographie auf eingebetteten Systemen
    - symmetrische und asymmetrische Verschlüsselungsverfahren, SHA, CA's
    - Vermittlung und Diskussion von Vor- und Nachteilen moderner kryptographischer Verfahren (u.a. AES, SHA, RSA, TLS)
    - Analyse von Angriffspunkten vernetzter Systeme
  - Softwareentwicklung auf Mikrocontrollern in einer gängigen Hochsprache
    - Techniken der Softwareentwicklung
    - Dokumentation von Code
    - Softwareentwicklung mit Hilfe einer modernen IDE
    - Entwicklung von Software in vernetzten Systemen mit mehreren Microcontrollern
    - Nutzung von kryptographischen Bibliotheken auf Mikrocontrollern
  - Praktische Implementierung von Funktionalitäten an einer konkreten Aufgabenstellung
  - Analyse von und Angriff auf IT-Systeme, Updateverfügbarkeit und -management, Angriffsvektoren (Phishing) Auswirkungen und Gegenmaßnahmen, Statistiken, Hackerparagraf
  - Netzwerksicherheit im Unternehmen
-

## Industrial Security Basics

---

### Qualifikations- ziele

#### **Kenntnisse:**

- Studierende kennen die Eigenschaften wichtiger kryptographische Verfahren.
- Studierende kennen ausgewählte sicherheitskritische Aspekte von Mikrocomputern in vernetzten Systemen und kryptographische Schutzmaßnahmen.
- Studierende erwerben ein grundlegendes Verständnis der relevanten Begrifflichkeiten, Technologien und Elemente der IT/OT-Sicherheit.
- Studierende lernen die Besonderheiten industrieller Netzwerke und Protokolle und deren Auswirkung auf die IT-Security kennen.
- Sie erarbeiten sich ein fundiertes Verständnis für die Vulnerabilität von IT-Systemen im Unternehmensumfeld.

#### **Fertigkeiten:**

- Studierende kennen Standardtools zur Netzwerkanalyse.
- Sie beherrschen die Netzwerksegmentierung und Konfiguration von Switchen und Firewalls.
- Sie können Automatisierungskomponenten sicher konfigurieren.
- Studierende können gängige Methoden der Softwareentwicklung für eingebettete Systeme anwenden.

#### **Kompetenzen:**

- Studierende können eine kryptographische Softwarebibliotheken in einem konkreten Projekt bewerten und eine geeignete auswählen.
- Studierende können ein bestehendes Softwareprojekt für einen Mikrocontroller erweitern (Fokus: Ressourcenbeschränkung, miteinander kommunizierende Einheiten).
- Das erlangte Wissen befähigt Studierende Netzwerke nach ISO 62443 abzusichern.
- Sie sind in der Lage Empfehlungen des BSI Grundschutzes umzusetzen.
- In einem Gesamtsystem können sie die umzusetzenden IT-Security Maßnahmen priorisieren.
- Sie haben die Fähigkeit mit Netzwerkspezialisten im Unternehmen zu interagieren und gegenüber fachfremden Personen Wissen zu vermitteln.

## Industrial Security Basics

---

- Literatur
- Vorlesungsunterlagen
  - Dokumentation verwendeter Hardwarekomponenten und Softwarebibliotheken
  - BSI: ICS-Security -Kompendium, 11/2014, erhältlich unter <https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/ICS>
  - Knapp, E. D., Langill, J.: Industrial Network Security: Securing Critical Infrastructure Networks for Smart Grid, SCADA, and Other Industrial Control Systems, 12/2014, ISBN 978-0124201149
  - Kobes, P.: Leitfaden Industrial Security - IEC 62443 einfach erklärt, 7/23, ISBN 978-3800753031
  - Kurose, J.F./ Ross, K.W.: Computernetzwerke, 6. Auflage, Pearson Studium, 3/2014, ISBN 978-3-8689-4237-8
  - Singh, G.D.: The Ultimate Kali Linux Book: Perform advanced penetration testing using Nmap, Metasploit, Aircrack-ng, and Empire, 2/2022, ISBN 978-1801818933
-

### Interdisciplinary Project

Kürzel	IP.2
Modulbereich	EIT, ME: Orientierungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modul- verantwortliche:r	Prof. Dr. Claudia Meitinger
Pflicht/Wahl	EIT, ME: Pflicht IWI: Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehr- veranstaltung	Interdisciplinary Project
CP / SWS	5 CP, 5 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 79,5 h, Prüfungszeit 0,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	EIT, ME: Elektrische Netzwerke, Programmieren IWI: Elektrotechnik 1, Computer Science
Verwendbarkeit	Vertiefte Programmierkonzepte mit Praktikum
Lehrsprache	deutsch und englisch
Lehr-/Lern- methoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Interdisciplinary Project

---

- Inhalte
- Praktisches Durchlaufen eines Produktentwicklungsprozesses für ein einfaches eingebettetes System bestehend aus einer elektronischen Schaltung und informationstechnischer Steuerung
  - Einführung in den Schaltungsentwurf
    - Grundsaltungen zur Anbindung einfacher Komponenten an ein eingebettetes System
    - Konzeption einer Schaltungsidee entsprechend Anforderungen
    - Schaltungssimulation mit ItSpice (Schaltplan, Bauelementeauswahl)
    - Layouterstellung mit KiCad (Leiterplatte)
    - Implementierung (Bestückung)
    - Funktionstest (Messtechnik)
  - Informationstechnik
    - Softwareentwurf unter Verwendung von Bibliotheken
    - Softwarequalität: Coding Styleguides, Versionsverwaltung, Peer Reviews, Unit Testing
    - Bewertung von Code
  - Documentation and presentation in English
    - Reading and understanding documentation (e.g. data sheets of electronic components, documentation of software libraries)
    - Writing documentation for the implemented project
    - Project presentation
-

## Interdisciplinary Project

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Studierende können die Ziele von Versionsverwaltung, Peer Reviews und Unit Testing benennen.

**Fertigkeiten:**

- Studierende können eine Schaltungsidee in einen Entwurf umsetzen.
- Studierende können einfache Komponenten an ein eingebettetes System anbinden.
- Studierende können eine einfache Schaltung simulieren, implementieren und testen.
- Studierende können eine Softwarekomponente entwerfen, implementieren und testen.
- Studierende können ihre Programmierkenntnisse selbst verbessern und in Entwicklungsteams zusammenarbeiten.

**Kompetenzen:**

- Studierende können Entwurfsentscheidungen auf ihre Praxistauglichkeit hin bewerten.
- Studierende können verschiedene Implementierungen vergleichend bewerten.
- Students are able to understand given documentation in English.
- Students are able to document a project in English.
- Students are able to present the concept, implementation and evaluation of a project in English.

---

Literatur

- Skript zur Vorlesung
  - Softwarepakete
  - Online Dokumentation
-

### IoT - Methoden der industriellen Bildverarbeitung

Kürzel	IOT
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modul- verantwortliche:r	Prof. Dr. Christoph Zeuke
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehr- veranstaltung	IoT - Methoden der industriellen Bildverarbeitung
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 22,5 h, Selbststudium 26 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik, Mathematik, Physik
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lern- methoden	Seminaristischer Unterricht, Praktikum

## IoT - Methoden der industriellen Bildverarbeitung

---

### Inhalte

#### **Aufbau des Moduls**

- Praxisanteil: 50% der Vorlesungszeit, praktische Umsetzung und Experimentieren mit den gezeigten Methoden
- Abschlussprojekt: Realisierung einer kleinen, abgeschlossenen Bildverarbeitungsaufgabe

#### **Kurzer Einstieg in die Grundlagen der Bildverarbeitung**

- Was ist Licht? Wellen- und Teilchenmodell, Strahlenoptik, Eigenschaften (Kohärenz, Polarisation)
- Was ist ein Bild? Elektromagnetisches Spektrum, Farbempfinden, Farbbeschreibung
- Optische Phänomene: Emission/Absorption, Brechung, Beugung, Interferenz, Fluoreszenz, Farbaddition und -subtraktion
- Optik: Licht sammeln und bündeln (z.B. Mikroskop, Fernrohr, Lupe), Fehler in der Optik (Unschärfe, Verzeichnung)
- Berechnung von Linsen: Abbildungsgleichung, Abbildungsmaßstab, praktische Umformung

#### **Hardware und Systemkomponenten der Bildverarbeitung**

- Sensoren (Kameras): Film, Auge, Halbleiter, Pixelgröße, Quanteneffizienz, Auflösung vs. Rauschen
- Sensortypen: CCD/CMOS-Sensoren, Zeile, Fläche, Farbe, monochrom, Empfindlichkeit, Spektrum, SWIR
- Weitere Sensorparameter: Gamma, HDR, Weißabgleich
- Shutter-Typen: Global, Rolling Shutter, Pixeltakt, Bildfolgefrequenz
- Objektive: Makro-, Tele-, telezentrisch, Brennweite, Zwischenring, Brennweiten-Verdoppler
- Datenschnittstellen (USB, LAN, Camlink), Protokolle (GeniCam), Spannungsversorgung

#### **Klassische Software-Methoden der Bildverarbeitung**

- Bilddaten: Speicherformat (RGB, Komprimierung), AOI (ROI)
- Grundlegende Methoden der Merkmalsextraktion: Kanten (z.B. Canny, Sobel), Farbe, Muster, Kontur, Momente
- Algorithmen: Gradienten, Faltung, Korrelation (Mustererkennung), Fit, Hauptkomponentenanalyse
- Mathematische Filter: Medianfilter, Gaußfilter, Hochpassfilter

## IoT - Methoden der industriellen Bildverarbeitung

---

### Qualifikations- ziele

#### **Kenntnisse:**

- Studenten können grundlegende Konzepte und physikalische Eigenschaften von Licht und Bildern erklären.
- Sie kennen die verschiedenen Hardware-Komponenten und deren Auswahlkriterien für Bildverarbeitungssysteme.
- Klassische und moderne Bildverarbeitungsmethoden, einschließlich mathematischer und KI-basierter Ansätze, können benannt und beschrieben werden.
- Sie verstehen die aktuellen Verfahren der künstlichen Intelligenz in der Bildverarbeitung sowie deren Grenzen und Validierungsmethoden.

#### **Fertigkeiten:**

- Studenten sind in der Lage, geeignete Hardware für spezifische Bildverarbeitungsaufgaben auszuwählen.
- Sie können klassische Bildverarbeitungsverfahren wie Kantenerkennung, Farbverarbeitung, mathematische Filter und Faltung anwenden.
- Sie sind in der Lage, KI-Methoden für die Bildverarbeitung zu implementieren und deren Ergebnisse zu validieren.
- Studenten können praktische Experimente durchführen, um die theoretisch erlernten Konzepte anzuwenden und zu verifizieren.
- Sie können eine kleine, abgeschlossene Bildverarbeitungsaufgabe realisieren und die Ergebnisse präsentieren.

#### **Kompetenzen:**

- Studenten können Bildverarbeitungslösungen charakterisieren und bewerten.
- Neue Anwendungsfelder und Lösungen im Bereich der Bildverarbeitung können evaluiert und vorgeschlagen werden.
- Studenten können komplexe Bildverarbeitungsaufgaben analysieren, geeignete Methoden auswählen und anwenden sowie ihr Abschlussprojekt in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung zusammenfassen und verteidigen.

### **IoT - Methoden der industriellen Bildverarbeitung**

---

- Literatur
- Vorlesungsskript, Versuchsanleitungen, Dokumentationen zu verwendeten Kameras, Objektiven, Beleuchtungssystemen, Software-Frameworks ...
  - Ergänzende aktuelle Fachliteratur
-

### **Künstliche Intelligenz: Grundlagen und Anwendungen**

Englische Modulbezeichnung	Artificial Intelligence: Foundations and Applications
Kürzel	KI
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Christoph Legat
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Künstliche Intelligenz: Grundlagen und Anwendungen
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Künstliche Intelligenz: Grundlagen und Anwendungen

---

Inhalte	<p>Diese Vorlesung gibt einen Einblick in Künstliche Intelligenz und bietet einen Überblick über:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der künstlichen Intelligenz: Begriffsdefinition und Teilgebiete,</li><li>- Methoden der Künstlichen Intelligenz: Funktionsweise, Kerneigenschaften, Stärken und Schwächen,</li><li>- Anwendungsgebiete Künstlicher Intelligenz, insbesondere in der Elektrotechnik und Mechatronik,</li><li>- Praktische Anwendung ausgewählter Methoden auf konkrete Aufgabenstellungen,</li><li>- Betrachtung erweiterter Randbedingungen (technisch, regulatorisch, ethisch) verschiedener, ausgewählter Methoden der Künstlichen Intelligenz.</li></ul> <p>Dabei werden nachfolgende Konzepte, Methoden und deren Kombination unter oben genannten Kernaspekten betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- (Intelligente) Agenten und Multi-Agenten Systeme,</li><li>- Problemlösungsverfahren,</li><li>- Wissensrepräsentation, Schlussfolgerungsmechanismen und Planungsverfahren,</li><li>- Unsicheres Wissen und dessen Verarbeitung,</li><li>- Entscheidungsfindung,</li><li>- Maschinelles Lernen: Überwachtes und unüberwachtes Lernen, Deep Learning und bestärkendes Lernen,</li><li>- Natürliche Sprachverarbeitung, Sprachverständnis und Sprachmodelle.</li></ul>
---------	---

---

## Künstliche Intelligenz: Grundlagen und Anwendungen

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Studierende kennen die wichtigsten Methoden der Künstlicher Intelligenz, deren Funktionsweise und Prinzipien sowie die sich daraus ergebenden, anwendungsbezogenen Vor-/Nachteile und Einschränkungen,
- Sie erhalten Einblick über die Kombinationsmöglichkeiten verschiedener Methoden der Künstlichen Intelligenz und sich daraus ergebende, anwendungsbezogene Vor-/Nachteile und Einschränkungen,
- Studierende erhalten die Kenntnis verschiedener Anwendungsfelder und geeigneter, unterschiedlicher Methoden der Künstlicher Intelligenz,
- Sie kennen grundsätzliche Mechanismen und Randbedingungen für den industriellen Einsatz von Künstlicher Intelligenz.

### **Fertigkeiten / Kompetenzen:**

- Studierende können für einfache Aufgabenstellungen geeignete KI-Methoden auswählen und praktisch umsetzen,
  - Studierende können die Ergebnisse und Risiken/Unsicherheit durch den Einsatz spezifischer Methoden der Künstlichen Intelligenz und deren Kombination abschätzen,
  - Sie können Werkzeuge der Künstlichen Intelligenz hinsichtlich dessen technologischer Basis hinterfragen und sich daraus ergebende Konsequenzen ableiten.
-

## Künstliche Intelligenz: Grundlagen und Anwendungen

---

- Literatur
- Stuart J. Russell, Peter Norvig (2022). *Artificial intelligence - a modern approach*. Pearson.
  - Christopher M. Bishop with Hugh Bishop (2024). *Deep Learning: Foundations and Concepts*. Springer.
  - Thomas M. Runkler (2016). *Data Analytics: Models and Algorithms for Intelligent Data Analytics*. Springer Vieweg.
  - Jay Lee (2020). *Industrial AI: Applications with Sustainable Performance*. Springer.
-

### Labview Core 1

Kürzel	LVC
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modul- verantwortliche:r	Prof. Dr. Benjamin Danzer
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehr- veranstaltung	LabView Core 1
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 22,5 h, Selbststudium 26,5 h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Deutsch
Lehr-/Lern- methoden	Seminaristischer Unterricht, Übung
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aufbau der Hardware</li><li>- Bedienung von LabVIEW</li><li>- Suchen und Beheben von Fehlern in VIs</li><li>- Implementieren eines VIs</li><li>- Zusammenfassen von Daten</li><li>- Verwalten von Ressourcen</li><li>- Entwicklung modularer Applikationen</li><li>- Entwurfsmethoden und --muster</li><li>- Verwendung von Variablen</li></ul>

## Labview Core 1

---

### Qualifikations- ziele

- Im Kurs werden die LabVIEW-Programmoberfläche, das Prinzip der Datenflussprogrammierung sowie gängige LabVIEW-Architekturen behandelt. Die Studierenden erlernen die Entwicklung von Anwendungen zur Datenerfassung, Messgerätsteuerung, Datenprotokollierung und Messwertanalyse. Ende des Kurses können die Studierenden mithilfe des Zustandsautomaten-Entwurfsmusters Anwendungen zum Erfassen, Verarbeiten, Darstellen und Speichern von Daten entwickeln.
- Die Studierenden erwerben 3/5 der Kompetenzen, die zur offiziellen Zertifizierung als „Certified LabVIEW Associate Developer“ benötigt werden.

### Kenntnisse:

- Studierende kennen die grundlegenden Begriffe, Komponenten, Prinzipien und die Bedienoberfläche des Programms LabVIEW.
- Studierende erwerben die programmiersprachlichen Kenntnisse und Hintergründe.

### Fertigkeiten:

- Studierende können die Funktionen und erweiterte Bibliotheken des Programms LabVIEW anwenden.
- Sie können das Prinzip der Datenflussprogrammierung anwenden und gängige LabVIEW-Architekturen befolgen.
- Sie können eigenständige Anwendungen für typische Aufgaben der Datenerfassung, Messgerätsteuerung, Datenprotokollierung und Messwertanalyse erstellen.
- Sie können bestehende Anwendungen analysieren, überarbeiten und erweitern.

### Kompetenzen:

- Studierende können ihre Lösungen u.a. mit Hilfe von Entwurfsmustern in der Qualität sichern und ihre Lösungen bewerten.
- Sie können sich im Rahmen von Selbstlerneinheiten beim Erarbeiten von Fachinhalten und Lösen von Problemen unterstützen.
- Sie sind in der Lage neue Aufgabestellungen in Gruppen zu bearbeiten und zu präsentieren.
- Sie werden befähigt am Zertifizierungsprogramm für LabVIEW teilzunehmen.

### Labview Core 1

---

- Literatur
- LabVIEW Kurshandbuch
  - W. Georgi und E. Metin: Einführung in LabVIEW, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG
  - F. Plötzeneder und B. Plötzeneder Praxiseinstieg LabVIEW: Eine Einführung in die Praxis in 12 Experimenten, Franzis
-

### **Maschinengestaltung 1**

Englische Modulbezeichnung	Machine Design 1
Kürzel	MG.1
Modulbereich	ME: Orientierungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Michael Schmid
Pflicht/Wahl	ME: Pflicht IWI: Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Konstruktion 1 und CAD 1 Maschinenelemente 1
CP / SWS	5 CP, 5 SWS (Konstruktion 1 und CAD 1: 3 CP, Maschinenelemente 1: 2 CP)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 67,5 h, Selbststudium 56 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	Maschinengestaltung 2, Technische Projektarbeit
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Maschinengestaltung 1

---

Inhalte	<p>Konstruktion 1 und CAD 1:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Konstruktionslehre: Bemaßung, Oberflächen, Passungen und Toleranzen, Form- und Lagetoleranzen, Normteile, Einführung in die Gestaltungsrichtlinien (fertigungs- und werkstoffgerechte Gestaltung)</li><li>- 3D-CAD-Basiskurs: Einzelteilmodellierung und Baugruppen, Zeichnungslose Produktbeschreibung, Zeichnungserstellung</li><li>- Freihandskizzen</li></ul> <p>Maschinenelemente 1:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Überblick über die Maschinenelemente, Systematik</li><li>- Grundlegende Berechnungskonzepte</li><li>- Auslegungs- und Tragfähigkeitsrechnung ausgewählter Maschinenelemente z.B. Wälzlager, Schrauben, Federn</li><li>- EDV-Werkzeuge zur Berechnung der Maschinenelemente</li><li>- Gestaltungsregeln</li><li>- Einflussgrößen z.B. Toleranzen, Oberflächen</li></ul>
---------	---

---

## Maschinengestaltung 1

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Grundlagen des technischen Zeichnens zu verstehen.
- Kenntnis der wichtigsten Gestaltungsrichtlinien für fertigungs- und werkstoffgerechte Gestaltung.
- Verschiedene Modellierungsmethoden im CAD zu kennen.
- Detaillierungsangaben in 3D-Modellen (3D-Master) und von technischen Zeichnungen zu deuten und zu verstehen.
- Überblick und Funktion der wesentlichen Maschinenelemente
- Einfache Tragfähigkeitsberechnungen ausgewählter Maschinenelemente

**Fertigkeiten:**

- Grundlagen des technischen Zeichnens zu verstehen.
- Kenntnis der wichtigsten Gestaltungsrichtlinien für fertigungs- und werkstoffgerechte Gestaltung.
- Verschiedene Modellierungsmethoden im CAD zu kennen.
- Detaillierungsangaben in 3D-Modellen (3D-Master) und von technischen Zeichnungen zu deuten und zu verstehen.
- Überblick und Funktion der wesentlichen Maschinenelemente
- Einfache Tragfähigkeitsberechnungen ausgewählter Maschinenelemente

**Kompetenzen:**

- Bauteile funktions- und fertigungsgerecht auszulegen und zu gestalten
- Bauteilgeometrie und Fertigungsangaben zielführend und systematisch in einem digitalen Modell zu erfassen.
- Erforderliche Funktionen und Anforderungen von Bauteilen sowie funktionale Zusammenhänge zwischen Bauteilen innerhalb einer Baugruppe in umsetzbare Detaillierungsangaben in einem 3D-Modell zu überführen.

## Maschinengestaltung 1

---

### Literatur

#### Konstruktion 1 und CAD 1:

- Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen, Cornelsen, 2022, 38. Auflage. 2022.
- Viebahn, U.: Technisches Freihandzeichnen, Springer Vieweg, 2017, 9. Auflage.
- Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric. Europa-Lehrmittel, 2022, 4. Auflage.

#### Maschinenelemente 1:

- Roloff/Matek Maschinenelemente (Lehrbuch + Tabellenbuch) 25. Aufl., Formelsammlung 16. Aufl., Aufgabensammlung 20. Aufl. 2021.
  - Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.-R.: Maschinenelemente Bd. 1., 5. Aufl. Springer. 2019
-

### Matlab/Simulink

Englische Modulbezeichnung	Matlab/Simulink
Kürzel	MATLAB
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Kay Werthschulte
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Winter- und Sommersemester
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Matlab/Simulink
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 22,5 h, Selbststudium 26,5 h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch oder englisch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht

## Matlab/Simulink

---

- Inhalte
- MATLAB:
  - Einführung (Berechnung von reellen und komplexen Größen, Polynome, Vektoren und Matrizen)
  - Einlesen und Sichern von Daten
  - Definition von Funktionen und Kontrollstrukturen in Matlab-Skripten
  - Graphische Darstellung von Daten (2D/3D)
  - Datenanalyse und Berechnung statistischer Größen
  - numerische Lösung von Differentialgleichungen
  - Beschreibung und Berechnung von linearen, zeitinvarianten Systemen
  - Entwurf von graphischen Benutzeroberflächen in Matlab
  - Simulink:
  - Einführung in die Modellierung und Verwendung von Bibliotheken
  - Simulation von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Systemen
  - Sample- und Frame-basierte Verarbeitung
  - Schnittstellen zwischen Matlab und Simulink, Austausch von Daten

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- grundlegende Matlab-Befehle verwenden
- übliche Kontrollstrukturen benennen
- Daten mit verschiedenen Datentypen beschreiben
- in Simulink mit den grundlegenden Blöcken vertraut sein
- den Unterschied zwischen kontinuierlichen und diskreten Systemen kennen

**Fertigkeiten:**

- physikalische oder mathematische Aufgabenstellungen zu analysieren und diese in Form von Matlab-Programmen oder in Simulink lösen zu können
- (nicht-) lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung lösen und die Ergebnisse darstellen
- die Funktion von vorher nicht bekannten Blöcken in Simulink zu erkennen und einsetzen zu können

**Kompetenzen** - mathematische Modelle zu entwickeln, zu vereinfachen und deren Ergebnisse zu überprüfen

---

### **Kinematik und Kinetik**

Englische Modulbezeichnung	Engineering Mechanics, Dynamics
Kürzel	KIN
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Björn Eckert
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Kinematik und Kinetik
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 79 h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	EIT, ME: Statik und Festigkeitslehre, Analysis, Lineare Algebra IWI: Physik, Mathematik 1 + 2
Verwendbarkeit	Maschinengestaltung, Robot Systems Engineering, Automatisierungstechnik, Antriebstechnik
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Kinematik und Kinetik

---

- Inhalte
- Kinematik: Grundbegriffe, Ortskoordinate, Geschwindigkeit, Beschleunigung, mittlere und momentane Bewegungsgrößen, kinematische Diagramme, Punktmasse, geradlinige Bewegung, krummlinige Bewegung, Koordinatensysteme (kartesisch, polar, natürlich), starre Körper, Translation, Rotation (feste Achse, festen Punkt, allgemeine Bewegung), momentaner Drehpol, Relativbewegung
  - Kinetik: Newtonsche Gesetze (starrer Körper, kontinuierlicher Massestrom), Impuls- und Drallsatz, Impuls- und Drallerhaltungssatz, zentrischer Stoß, Stoßzahl, Massenträgheitsmoment, D'Alembertsche Prinzip, Arbeitssatz, Energieerhaltungssatz, Leistung, Schwingungen, Kelvinmodell
-

## Kinematik und Kinetik

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Studierende können die grundlegenden Begriffe der Kinematik und Kinetik benennen und an Beispielen erklären.
- Sie können einfache Probleme der Kinematik und Kinetik beschreiben und identifizieren.
- Sie kennen verschiedene Verfahren zur Analyse und Bewertung von beweglichen Systemen.

### **Fertigkeiten:**

- Studierende können die Wirkungsweise von Kräften und Momenten in der Kinematik und Kinetik analysieren und interpretieren.
- Sie können Aufgabenstellungen beurteilen, die einzelnen Schritte skizzieren und das Problem lösen.
- Studierende können Modelle für einfache Anwendungsprobleme der Kinematik/Kinetik ermitteln und berechnen.
- Sie können sich eigene Quellen beschaffen und auf das gegebene Problem übertragen.

### **Kompetenzen:**

- Die Studierenden können einfache dynamische Systeme beurteilen und bewerten.
- Sie können ihre Lösungen unter Verwendung des Fachvokabulars formulieren.
- Sie können sich im Rahmen von Selbstlerneinheiten beim Erarbeiten von Fachinhalten und Lösen von Problemen unterstützen.

---

Literatur

- Vorlesungsskript
  - aktuelle Literatur (siehe Moodle-Kurs)
-

### Multiphysics Simulation

Kürzel	MPHY.SIM
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modul- verantwortliche:r	Prof. Dr. Alexander Frey
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehr- veranstaltung	Multiphysics Simulation
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 22,5 h, Selbststudium 26,5 h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lern- methoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Multiphysics Simulation

---

- Inhalte
- Mathematisches Handwerkszeug:
  - Felder, Quellen, Wirbel
  - Operatoren und Schreibweise
  - Klassifizierung von ODE und PDE
  - Anfangs- und Randbedingungen
  - Einführung in die Grundlagen der FEM
  - Modellierungstechnik:
  - Erstellung und Import von Geometrien
  - Vernetzung
  - Definition der physikalischen Eigenschaften
  - Kopplung verschiedener physikalischer Phänomene (Multiphysik)
  - Auswahl und Einstellung der Löser
  - Visualisierung der Ergebnisse
  - Berechnung abgeleiteter Größen
  - Seminaristisches Praktikum im Rechnerlabor

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse**

- die Grundlagen der Finite Elemente Methode zu beschreiben.
- Modellierungstechniken im Rahmen der Software COMSOL Multiphysics zu benennen.

### **Fertigkeiten**

- eigenständig elektrothermische / mechanische Modelle zu entwickeln und zu simulieren.

### **Kompetenzen**

- die Ergebnisse ihrer Projektarbeit zu analysieren und bewerten sowie sie in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung zusammenzufassen.

---

Literatur

- Roger W. Pryor: Multiphysics Modeling Using COMSOL® v.4, Jones and Bartlett Publishers
  - Peter Steinke: Finite-Elemente-Methode: Rechnergestützte Einführung, Springer
  - William B. J. Zimmerman: Multiphysics Modeling with Finite Element Methods, World Scientific
  - A. Kost: Numerische Methoden in der Berechnung elektromagnetischer Felder, Springer
-

### Nachhaltige und effiziente Fertigung

Englische Modulbezeichnung	Sustainability and Efficiency in Production
Kürzel	NEF
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Simon Dietrich
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Nachhaltige und effiziente Fertigung
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 24 h, Selbststudium 25, h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse der Mathematik, der Physik, der Chemie, der Betriebswirtschaftslehre sowie in der Werkstofftechnik
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	Deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Nachhaltige und effiziente Fertigung

---

Inhalte	<p><i>Anlagen- und Maschinentechnik für effiziente Prozesse</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Überblick zu den wichtigsten Komponenten für automatisierte Anlagen</li><li>- Programmier- und Simulationsmethoden</li></ul> <p><i>Analysen in der Fertigungstechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen zur Erstellung von Wirtschaftlichkeitsanalysen in Produktionsumfeld</li><li>- Vergleichsmethoden von unterschiedlichen Varianten</li><li>- Ermittlung eines CO2 Footprints in der Produktion</li></ul> <p><i>Prozesse in der Fertigung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Digitalisierung im Produktionsumfeld</li><li>- Methoden der Fertigungsplanung</li><li>- Kennzahlenermittlung in der Produktion</li></ul> <p><i>Fertigungsverfahren:</i> Vermittlung ausgewählter moderner und nachhaltiger Fertigungsverfahren und -methoden (z.B. Faser-verbundherstellung)</p>
---------	---

---

## Nachhaltige und effiziente Fertigung

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Sie kennen Prozesse zur Unterstützung von Nachhaltigkeit und Effizienz
- Sie kennen den grundlegenden Aufbau und die Komponenten von automatisierten Werkzeugmaschinen.
- Sie kennen die wirtschaftlichen und ökologischen Zusammenhänge beim Betrieb der Anlagen.
- Sie kenne wichtige Prozesse und Organisationsformen in Fertigungsumfeld (Fertigungsplanung, -steuerung, Logistikkonzepte,...)

**Fertigkeiten:**

- Sie können die wesentlichen Prozessschritte der Verfahren skizzieren, planen.
- Sie können Verbesserungspotentiale identifizieren und wissen welches die Prozesskritischen Parameter sind.
- Sie können Abläufen und Verfahren unter verschiedenen Aspekten vergleichend bewerten

**Kompetenzen:**

- Sie können Potentiale zur Effizienzsteigerung und Nachhaltigkeitssteigerung in der Fertigung identifizieren
  - Sie können bei der Bewertung und Identifikation von Ansätzen der Digitalisierung mitwirken.
  - Sie können an der Konzeptionierung und Beschaffung von neuen Fertigungsanlagen und Werkzeugmaschinen mitwirken.
-

## Nachhaltige und effiziente Fertigung

---

- Literatur
- Vorlesungsskript
  - Awiszus/Bast/Dürr/Mayr: Grundlagen der Fertigungstechnik, 6. Auflage, Carl Hanser Verlag, ISBN 978- 3-446- 44779-0
  - AVK , Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V.: Handbuch Faserverbundkunststoffe/Composites, 4. Auflage, Springer Vieweg Verlag, ISBN 978-3-658-02754-4
  - Kief/Roschiwal/Schwarz: CNC-Handbuch, 30. Auflage, Carl Hanser Verlag, ISBN: 978-3-446-45173-5
-

### Optimale Produkte und Prozesse

Englische Modulbezeichnung	Optimal Products and Processes
Kürzel	OPRO
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Frommelt
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Optimale Prozesse und Produkte
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 22,5 h, Selbststudium 26,5 h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Praktikum

## Optimale Produkte und Prozesse

---

- Inhalte
- Vorlesung:
  - Modellvorbereitung: Parametrisierung und Automatisierung, Performancesteigerung und intelligente Modelle, Genauigkeit und Ergebnisse
  - Sensitivitätsstudie: Korrelation, Grundlagen und Werkzeuge Versuchsplanung (Design of Experiments): Systematische und stochastische Ansätze, Sensitivitätsanalyse
  - Optimierung: Begriffe und Workflow an Beispielen
  - Optimierungsansätze: Deterministisch und stochastisch, kontinuierliche und diskrete Parameter, Konfiguration und Einsatzgebiete, Plattformen: Excel und Matlab
  - Robustheit: Schätzung von Streuungsgrößen, Reduzierte Modelle, Design for Six Sigma
  - Praxis: Seminaristisches Praktikum im Rechnerlabor an eigenem Modell
-

## Optimale Produkte und Prozesse

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Studierende verfügen über Grundlagenkenntnisse in den Bereichen statistische Versuchsplanung, Sensitivitätsanalyse, Optimierung und Robustheitsoptimierung (Design for Six Sigma)
- Studierende verstehen die grundlegenden Methoden in diesen Bereichen und können sie an Beispielen erklären

**Fertigkeiten:**

- Studierende können Modelle in LT Spice oder Comsol Multiphysics für die Automatisierung vorbereiten
- Studierende können eine Sensitivitätsanalyse an einer technischen Fragestellung durchführen und auswerten
- Studierende können eine Optimierung an einer technischen Fragestellung durchführen und auswerten
- Studierende können die Robustheit einer technischen Fragestellung bewerten

**Kompetenzen:**

- Studierende können im Team von 2-4 Personen den Workflow an einer unbekanntem technischen Fragestellung durchführen und eine gemeinsame Dokumentation erstellen

---

Literatur

- Skript
  - Lehrmodelle
-

## Regelungstechnik

Englische Modulbezeichnung	Automatic Control
Kürzel	RT
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Carsten Markgraf
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Winter- und Sommersemester
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Regelungstechnik
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	EIT, ME: Analysis, Lineare Algebra, Mathematische Tools IWI: Mathematik 1 + 2
Verwendbarkeit	Praktikum Regelungstechnik
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Regelungstechnik

---

Inhalte	<p>Einführung in die Regelungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Beschreibung und Eigenschaften dynamischer Systeme (Systeme und Signale, LTI Systeme, Stabilität, Linearisierung, Normierung, physikalische Analogien)</li><li>- Übertragungsverhalten von LTI Systemen (Differentialgleichung und Stabilität, Systemantwort und Übertragungsfunktion, Frequenzgang)</li><li>- Elementare Übertragungsglieder (Proportionale, integrierende und differenzierende Übertragungsglieder, Totzeitglieder, qualitatives Verhalten, Pol- Nullstellenverteilung)</li><li>- Lineare Regelkreise (Strukturen, Stabilität, lineare Standardregler, analoge und digitale Regler)</li><li>- Einführung in die Zustandsraumdarstellung</li><li>- Regelung im Zustandsraum</li><li>- Luenberger Beobachter</li></ul>
---------	--

---

## Regelungstechnik

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

- Studierende kennen das Verhalten dynamischer Systeme in Zeit- und Frequenzbereich.
- Sie können die Dynamik einfacher Regelkreise erklären und anhand vom Frequenzgang identifizieren.
- Sie kennen verschiedene Verfahren zur Analyse, Auslegung und Implementierung von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Reglern.

### **Fertigkeiten:**

- Studierende können Modelle linearer dynamischer Systeme zwischen Zeit- und Frequenzbereich transformieren.
- Sie können geschlossene Regelkreise für technische Systeme praktisch konzipieren, simulieren und implementieren.
- Sie können die einschlägigen Software-Werkzeuge (Matlab Control System Toolbox, Simulink) für die Durchführung all dieser Aufgaben anwenden.

### **Kompetenzen:**

- Studierende können die Wirkungsweise eines PID-Reglers anhand des Frequenzgangs interpretieren.
  - Sie können das Verhalten von dynamischen Systemen und Regelkreisen bewerten.
  - Sie können regelungstechnische Problemstellungen gemeinsam bearbeiten, experimentell testen und bewerten.
  - Sie können Regler mit heuristischen Regeln und experimentellen Verfahren auslegen und optimieren.
  - Sie können sich Informationen aus bereit gestellten Quellen (Skript, Versuchsunterlagen) beschaffen und auf das gegebene Problem übertragen.
  - Sie können experimentell ermittelte Ergebnisse regelungstechnischer Problemstellungen unter Verwendung des Fachvokabulars rechtfertigen.
-

## Regelungstechnik

---

- Literatur
- Lückenskript zur Vorlesung
  - aktuelle Fachliteratur, Semesterapparat Bibliothek der HSA
  - Softwarepakete
-

### Praktikum Regelungstechnik

Englische Modulbezeichnung	Automatic Control Laboratory
Kürzel	REGT.PR
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Carsten Markgraf
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Winter- und Sommersemester
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Praktikum Regelungstechnik
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 15 h, Selbststudium 35 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnik (verpflichtende Voraussetzung)
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Praktikum
Inhalte	Es werden an 5 Versuchstagen praktische Versuche zur quasikontinuierlichen Auslegung von Standard PID-Reglern durchgeführt. Dabei werden zunächst analoge Streckenmodelle auf Basis von Operationsverstärkerschaltungen verwendet. Darüber hinaus werden Gleichstrommotoren eingesetzt und Regler zur Strom-, Drehzahl- und Winkelregelung ausgelegt und implementiert. Zur Umsetzung der Regelungen in Echtzeit wird Matlab / Simulink eingesetzt.

## Praktikum Regelungstechnik

---

Qualifikations- ziele	<p><b>Kenntnisse:</b> Studierende kennen das Verhalten dynamischer Systeme in Zeit- und Frequenzbereich. Sie können die Dynamik einfacher Regelkreise erklären und anhand vom Frequenzgang identifizieren. Sie kennen verschiedene Verfahren zur Analyse, Auslegung und Implementierung von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Reglern.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Studierende können Modelle linearer dynamischer Systeme zwischen Zeit- und Frequenzbereich transformieren. Sie können geschlossene Regelkreise für technische Systeme praktisch konzipieren, simulieren und implementieren. Sie können die einschlägigen Software-Werkzeuge (Matlab Control System Toolbox, Simulink) für die Durchführung all dieser Aufgaben anwenden.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Studierende können die Wirkungsweise eines PID-Reglers anhand des Frequenzgangs interpretieren. Sie können das Verhalten von dynamischen Systemen und Regelkreisen bewerten. Sie können regelungstechnische Problemstellungen gemeinsam bearbeiten, experimentell testen und bewerten. Sie können Regler mit heuristischen Regeln und experimentellen Verfahren auslegen und optimieren. Sie können sich Informationen aus bereit gestellten Quellen (Skript, Versuchsunterlagen) beschaffen und auf das gegebene Problem übertragen. Sie können experimentell ermittelte Ergebnisse regelungstechnischer Problemstellungen unter Verwendung des Fachvokabulars rechtfertigen.</p>
Literatur	Lückenskript zur Vorlesung aktuelle Fachliteratur, Semesterapparat Bibliothek der HSA Softwarepakete Anleitung zum Praktikum

---

### **Ressourceneffizienz in der Produktion**

Englische Modulbezeichnung	Ressource Efficiency in Manufacturing
Kürzel	RE
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Martin Brugger
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Ressourceneffizienz in der Produktion
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 22,5 h, Selbststudium 26,5 h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	EIT, ME: Analysis, Elektrische Netzwerke IWI: Mathematik 1, Elektrotechnik 1
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum

## Ressourceneffizienz in der Produktion

---

Inhalte	<p><b>Blockveranstaltung</b></p> <p>Schulungen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ressourceneffizienz: Grundlagenschulung, Sensibilisierung, Identifikation von Optimierungspotenzialen, Herausforderungen und Chancen.</li><li>- Messtechnik: Grundlagen und Werkzeuge Messtechnik.</li><li>- Life Cycle Costing: Grundlagenschulung, Kapitalwertmethode, Anwendung an Beispielen.</li><li>- Effizienzsteigerung: Grundlagen zur Quantifizierung des Energieeinsatzes, Identifikation von Energieverschwendung und der effizienten Endenergiebereitstellung.</li><li>- Life Cycle Assessment: Grundlagenschulung Ökobilanzierung. Übung zur Ökobilanzierung, Übung Allokation.</li></ul> <p>Gruppenarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Technische Gebäudeausstattung: Bestimmung der Kosten und Umweltauswirkungen zur Klimatisierung eines Quadratmeters durch Messungen. Bestimmung der Effizienz von Druckluftkompressor und Kühlung.</li><li>- Additivfertigung: Vergleich der additiven und spanenden Herstellung durch Messungen, Bestimmung der Herstellungskosten und der Umweltauswirkungen, Berücksichtigung der Nutzungsphase.</li><li>- Verpackungstechnologie: Vergleich von vier Siegelverfahren durch Messungen, Bestimmung des Energiebedarfes und der Prozessgeschwindigkeit.</li><li>- Technische Sauberkeit: Vergleich von vier Reinigungsverfahren durch Messungen, Bestimmung der Herstellungskosten und der Umweltauswirkungen, Generierung von Verbesserungsideen.</li></ul> <p><b>Praxis</b></p> <p>Seminaristisches Praktikum im Rechnerlabor an eigenem Modell</p>
---------	---

---

## Ressourceneffizienz in der Produktion

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Studierende verfügen über grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Energietechnik, Elektrotechnik, Ökobilanzierung, Life Cycle Costing und statistischen Analyseverfahren.
- Studierende verstehen die grundlegenden Methoden in diesen Bereichen und können sie an Beispielen anwenden

**Fertigkeiten:**

- Studierende können eine Bewertung zur Quantifizierung des Energieeinsatzes durchführen
- Studierende besitzen ein methodisches Vorgehen zur Messmittelauswahl und deren Einsatz
- Studierende können eine Life Cycle Costing und Life Cycle Assessment Bewertung durchführen
- Studierende können den Ressourcenbedarf verschiedener Verfahren berechnen

**Kompetenzen:**

- Studierende können im Team von 4-5 Personen den Workflow an einer unbekanntem technischen Fragestellung durchführen und eine gemeinsame Dokumentation erstellen

---

Literatur

- Skript
  - Lehrmodelle
-

### Ringvorlesung „Energie und Ökologie“

Englische Modulbezeichnung	Lecture Series `Energy and Ecology`
Kürzel	ENOEK
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Christine Schwaegerl
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Ringvorlesung „Energie und Ökologie“
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 22,5 h, Selbststudium 26,5 h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht

## Ringvorlesung „Energie und Ökologie“

---

**Inhalte** Die Vorlesung findet in Kooperation zwischen dem Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU)(Bayerns zentrale Fachbehörde für Fragen zu Umweltschutz, Geologie und Wasserwirtschaft), dem Wissenschaftszentrum Umwelt (WZU) der Universität Augsburg und der Technischen Hochschule Augsburg statt. Die Inhalte der Vortragsreihe werden jeweils zu Beginn des Semesters themenbezogen zusammengestellt und bekannt gegeben. Referenten sind überwiegend Universitäts- und Hochschulprofessoren aus den entsprechenden Fachrichtungen, sowie Mitarbeiter des LfU, die Einblick in neueste Entwicklungen in ihrem Tätigkeitsfeld geben.

---

**Qualifikationsziele** **Kenntnisse:** Die Vortragsreihe vermittelt grundlegendes Wissen auf dem Gebiet ‚Energie und Ökologie‘ und stellt verschiedene Perspektiven der Thematik dar. So entsteht ein Gesamtbild, wie die zukünftigen Herausforderungen einer umweltverträglichen Energieversorgung zu meistern sind.

**Fertigkeiten:**

- Studierende können die Auswirkungen einer nachhaltigen Energieversorgung auf die Umwelt und das Klima analysieren und interpretieren
- Lösungen zur Energieversorgung und Auswirkungen aktueller Entwicklungen auf die Umwelt können ökologisch bewertet werden

**Kompetenzen:**

Die Studierenden sind anschließend in der Lage:

- die Bedeutung und die Potenziale, aber auch die möglichen Umweltauswirkungen verschiedener Energieversorgungsszenarien qualitativ und quantitativ einzuschätzen,
- erneuerbare Energien in unterschiedliche Energieanwendungen und ins internationale Energiesystem einzuordnen,
- aktuelle Diskussionen hinsichtlich der Themen ‚Energie und Ökologie‘, Klima und Umweltschutz zu bewerten.

---

**Literatur** - Vorlesungsskript  
- in der Vorlesung verteilte Materialien

---

### Robot Systems Engineering

Kürzel	RSE
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modul- verantwortliche:r	Prof. Dr. Simon Dietrich
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehr- veranstaltung	Robot Systems Engineering
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lern- methoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Robot Systems Engineering

---

- Inhalte
- Kinematik und Antriebselemente:
    - Vergleich unterschiedlicher kinematischer Ausführungen
    - Wichtige Antriebselemente (Motoren, Getriebe, Übertragungselemente, ...)
    - Effektoren und Greifer
  - Sensoriken und Steuerungstechnik:
    - Steuerungs- und Regelungstechnik
    - Sensoriken für Positions- und Lagebestimmung
    - Umfeldsensorik, 3D-Sensoriken
    - Offline -- und In-field Programmierung
  - Anwendungen der Robotik:
    - Industrieroboter
    - Mensch-Maschine Kollaboration
    - Autonome Robotik
    - Mobile Robotik
  - Algorithmen und Künstliche Intelligenz:
    - Inverse Kinematik
    - Bahnplanungen für Industrielle Robotik
    - Methoden für die Navigation der autonomen Robotik
    - Methoden und Strukturen von KI
-

## Robot Systems Engineering

---

Qualifikations-  
ziele

### **Kenntnisse:**

Studenten erlangen Grundkenntnisse zu den folgenden Bereichen:

- Komponenten, Funktion und Aufbau von industriellen Robotersystemen
- Herausforderungen von Robotik in den unterschiedlichen Einsatzbereichen
- Sie kennen einige Einsatzmöglichkeiten und Potentiale für Künstliche Intelligenz in der Robotik
- Verständnis zur Funktionsweise und Potentiale moderner Sensorik
- Fähigkeiten von modernen Algorithmen und Künstlicher Intelligenz
- Zusammenspiel und Verkettung von Mechanik, Antriebstechnik, Sensorik und Algorithmik

### **Fertigkeiten:**

- Sie können auf Basis einer Offlineprogrammierungsumgebung erste Bewegungsprogramme und Zellenlayouts für stationäre Robotersysteme erstellen
- Sie lernen die grundlegende Mathematik zu Bahn- und Bewegungsplanung
- Sie vernetzen moderne intelligente Sensorik mit einer Roboterkinematik und nutzen diese für eine Mensch-Maschine Interaktion
- Sie modellieren und trainieren eine Neuronales Netz und implementieren diese Künstliche Intelligenz (AI) in eine Robotersteuerung
- Sie richten eine reale Mensch-Maschine-Kollaboration (MMK) ein, bewerten die Risiken über eine Gefährdungsanalyse und implementieren die Funktionalität an einen Demonstrator

### **Kompetenzen:**

- Sie können bei der Optimierung und Entwicklung von Algorithmen zur Steuerung von Robotern unterstützen.
- Ermöglicht ihnen den Einstieg zu der Entwicklung von mobilen Robotersystemen.
- Damit können bei der Konzeptionierung, Entwicklung und Inbetriebnahme von industriellen Automatisierungsanlagen mitwirken.
- Sie unterstützen bei der Weiterentwicklung von Automatisierungskonzepten hin zu adaptiven und selbstlernenden Systemen

## Robot Systems Engineering

---

- Literatur
- Vorlesungsskript
  - Weber: Industrieroboter, Methoden der Steuerung und Regelung, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21604-9
  - Ertel: Grundkurs Künstliche Intelligenz, Eine praxisorientierte Einführung, Springer Vieweg Verlag, ISBN 978-3-658-13549-2
  - Maier: Grundlagen der Robotik, VDE Verlag, ISBN 978-3-8007-3946-2
  - Hesse/Viktorio: Robotik Montage Handhabung, Carl Hanser Verlag, ISBN: 978-3-446-41969-8
  - Nehmzow: Mobile Robotik, Springer Verlag, ISBN 978-3-642-55942-6
-

### **Praktikum Robot Systems Engineering**

Englische Modulbezeichnung	Robot Systems Engineering Laboratory
Kürzel	RSE.PR
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Simon Dietrich
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Praktikum Robot Systems Engineering
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 15 h, Selbststudium 35 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Robot Systems Engineering (verpflichtende Voraussetzung)
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Praktikum

### **Praktikum Robot Systems Engineering**

---

Inhalte	<p>5 Praktikumsversuche zu dem unterschiedlichen Themengebieten der Robotik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Offline Programmierung</li><li>- IBN einer Robotikapplikation</li><li>- Erstellung und Training eines neuronalen Netzes</li><li>- Konfiguration einer KI Auswertung</li><li>- Anbindung und Auswertung einer komplexen Sensorik</li><li>- Sicherheitstechnische Bewertung und Konfiguration einer Roboterzelle</li></ul>
---------	---

---

## Praktikum Robot Systems Engineering

---

Qualifikations-  
ziele

### Kenntnisse:

- Studenten erlangen Grundkenntnisse zu den folgenden Bereichen:
- -Komponenten, Funktion und Aufbau von industriellen Robotersystemen
- -Herausforderungen von Robotik in den unterschiedlichen Einsatzbereichen
- Sie kennen einige Einsatzmöglichkeiten und Potentiale für Künstliche Intelligenz in der Robotik
- Verständnis zur Funktionsweise und Potentiale moderner Sensorik
- Fähigkeiten von moderner Algorithmen und Künstlicher Intelligenz
- Zusammenspiel und Verkettung von Mechanik, Antriebstechnik, Sensorik und Algorithmik

### Fertigkeiten:

- Sie können auf Basis einer Offlineprogrammierungsumgebung erste Bewegungsprogramme und Zellenlayouts für stationäre Robotersysteme erstellen.
- Sie lernen die grundlegende Mathematik zu Bahn- und Bewegungsplanung
- Sie vernetzen moderne intelligente Sensorik mit einer Roboterkinematik und nutzen diese für eine Mensch-Maschine Interaktion
- Sie modellieren und trainieren eine Neuronales Netz und implementieren diese Künstliche Intelligenz (AI) in eine Robotersteuerung
- Sie richten eine reale Mensch-Maschine-Kollaboration (MMK) ein, bewerten die Risiken über eine Gefährdungsanalyse und implementieren die Funktionalität an einen Demonstrator

### Kompetenzen:

- Sie können bei der Optimierung und Entwicklung von Algorithmen zur Steuerung von Robotern unterstützen.
- Ermöglicht ihnen den Einstieg zu der Entwicklung von mobilen Robotersystemen.
- Damit können bei der Konzeptionierung, Entwicklung und Inbetriebnahme von industriellen Automatisierungsanlagen mitwirken.
- Sie unterstützen bei der Weiterentwicklung von Automatisierungskonzepten hin zu adaptiven und selbstlernenden Systemen

### **Praktikum Robot Systems Engineering**

---

- Literatur
- Vorlesungsskript Robot Systems Engineering
  - Versuchsanleitungen
  - Dokumentationen zu verwendeten Sensoren, KI Frameworks, Robotern, ...usw.
  - Videotutorials
-

### Smart Grid Fundamentals

ID	SMF
Study section	IWI, CE: Vertiefungsmodule Technik
Responsible lecturer	Prof. Dr. Michael Finkel
Mandatory/elective	Elective
Rotation	Winter term, annually
Duration	1 Semester
Course	Smart Grid Fundamentals
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Workload	Total 2 CP x 25 h = 50 h thereof attendance 30 h, self-study 20 h
Study/Examination Performance	according to Syllabus and Examination Regulations and Record of Examinations Schedule
Marking	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Prerequisites	Hochspannungstechnik or Energietechnisch Anlagen or Elektrische Energietechnik
Applicability	Module to obtain essential credit points
Teaching language	English
Teaching/Learning method	Seminar course

## Smart Grid Fundamentals

---

Contents	<p>The development of Smart Grids in different parts of the world reflects the regional resources and needs. We have seen large scale integration of wind generators and solar energy devices into the power grids. Very large off-shore wind farms are on the horizon. Increasingly automated and intelligent distribution systems are in operation in various countries. On the transmission side, a significant number of Phasor Measurement Units (PMUs) are now collecting a massive amount of information for monitoring of power system dynamics. Demand side response and other programs for customers' choice are being developed and enhanced by the power industry. To enable the demand side response and customers' services, millions of smart meters are acquiring the customers' electric energy consumption data. These new smart features of the power grid rely on the information and communications technology (ICT) that brings critical connectivity for all elements of the Smart Grid. The increasing degree of integration in a Smart Grid from renewable generations to the power grid, from transmission to distribution, and from smart meters to the distribution system brings a new vision and opportunities for the future power grids. Although we are well under way toward this unprecedented creation, it is also important to recognize the challenges that Smart Grid development is facing from the diverse viewpoints of technology, economics, sociology, and public policy. The lecture is accompanied by a team work. In this team work you focus in a team of two students on special aspects of smart grids and present your findings in the classroom.</p>
----------	---

---

## Smart Grid Fundamentals

---

Module objectives

### Knowledge

- Students can describe the challenges of the electricity supply in the future and
- can specify the drivers, the fundamentals, the concepts and technologies of Smart Grids.

### Skills

- Students are aware of current issues in the field of smart grids.
- They can evaluate information from current publications, journals, etc. on their relevance.

### Competences

- Students can critically scrutinize information from various sources and present the results in a suitable form.
-

### **Systemdenken im Produktentstehungsprozess**

Englische Modulbezeichnung	Systems Thinking in Product Development
Kürzel	THINK
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Martina Königbauer
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Sommersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Systemdenken im Produktentstehungsprozess
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Systemdenken im Produktentstehungsprozess

---

- Inhalte
- Ziel dieser Lehrveranstaltung ist das Erlernen von Methoden und Denkweisen, die zur systematischen Entwicklung eines Produkts und zur Problemlösung sowie zur Entscheidungsfindung im Rahmen des Produktentstehungsprozesses angewandt werden können. Es handelt sich dabei um Vorgehensweisen und Methoden aus dem Systems Engineering, um Heuristiken zur Entscheidungsfindung und um Modellierungstechniken zur Produkt- und Prozessbeschreibung.
  - Die Schwerpunkte im Bereich Systems Engineering liegen auf Methoden zur systematischen und nachvollziehbaren Entwicklung von Produktfunktionen. Dabei werden Werkzeuge und Methoden dokumentenbasierter Entwicklung sowie des Model Based Systems Engineering (MBSE) Ansatzes betrachtet. Konkrete Inhalte: Systematische Anforderungsanalyse, Abbildung der logischen Systemstruktur und der Funktionen, Systemverifikation und -validierung, Identifikation und Durchführung erforderlicher Schnittstellenanalysen, sowie die systematische Entscheidung für ein Systemdesign.
  - Die Modellierungsarbeit umfasst Wirkungsnetze, Petrinetze und ausgewählte SysML/UML Diagramme.
  - Übungen und Testate werden individuell und teilweise in Teams von bis zu 3 Studierenden bearbeitet.
-

## Systemdenken im Produktentstehungsprozess

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Studierende kennen die grundlegenden Ansätze des Systemdenkens und ihren Nutzen im Rahmen der Produktentwicklung.
- Studierende kennen Produktentstehungsprozesse sowie Problemstellungen, die im Rahmen der Produktentwicklung auftreten können.

**Fertigkeiten:**

- Studierende können Methoden des Systems Engineering sowie Heuristiken auswählen, anwenden, kombinieren und an individuelle Bedürfnisse anpassen.
- Studierende können eine Lösungsfindung im Team moderieren.
- Studierende können gemeinsam eine Dokumentation und Präsentation erstellen.

**Kompetenzen:**

- Studierende können einschätzen, welche Methoden bei Herausforderungen in der Produktentwicklung hilfreich sein können.
  - Studierende können die Inhalte für ihre Testate und Präsentationen fristgerecht vorbereiten, präsentieren, diskutieren und verteidigen.
-

## Systemdenken im Produktentstehungsprozess

---

- Literatur
- R. Haberfellner, et.al., Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung, Orell Füssli Verlage; 13. Aktual. Edition, 2015
  - I. Gräßler, C. Oleff, Systems Engineering: Verstehen und industriell umsetzen, Springer Vieweg; 1. Aufl. 2022
  - M. Geisreiter, C. Zuccaro, J. Rambo, et. al; GfSE SE-Handbuch: Die Klammer in der technischen Entwicklung, Gesellschaft für Systems Engineering, 2019
  - T. Weilkiens, R. M. Soley, Systems Engineering mit SysML/UML: Anforderungen, Analyse, Architektur, dpunkt.verlag GmbH; 3., überarb. Edition, 2014
  - C. Ebert, Systematisches Requirements Engineering: Anforderungen ermitteln, dokumentieren, analysieren und verwalten, dpunkt.verlag GmbH; 7., überarb. u akt. Edition, 2022
-

### **Systemtheorie**

Englische Modulbezeichnung	Systems Theory
Kürzel	SYST
Modulbereich	EIT, ME: Aufbauphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Reinhard Stolle
Pflicht/Wahl	EIT, ME: Pflicht IWI: Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Systemtheorie
CP / SWS	5 CP, 4 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 5 CP x 25 h = 125 h davon Präsenzzeit 45 h, Selbststudium 78,5 h, Prüfungszeit 1,5 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	EIT, ME: Lineare Algebra, Analysis, Elektrische Netzwerke, Wechselstromlehre IWI: Mathematik 1 + 2, Elektrotechnik 1+2
Verwendbarkeit	Regelungstechnik, Digitale Signalverarbeitung, Digitale Kommunikation mit Praktikum, Hochfrequenzsysteme mit Praktikum, Schaltungstechnik
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übung

## Systemtheorie

---

- Inhalte
- Zeitbereichsanalyse: Gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen, Beschreibung linearer und nichtlinearer Systeme, Standardsignale, Anwendung von Integration und Differenziation
  - Frequenzbereichsanalyse: Fourier-Reihe und Fourier-Transformation zur Analyse periodischer und nicht-periodischer Signale, Beschreibung zeitdiskreter Signale, Abtasttheorem
  - Lineare zeitinvariante Systeme: Definition, Eigenschaften, Faltung, ideale Filter als Anwendungsbeispiele
  - Laplace-Transformation: Definition, Eigenschaften, Rücktransformation mit Partialbruchzerlegung, Anwendungen
-

## Systemtheorie

---

- Qualifikations-  
ziele
- Studierende wissen um die Beschreibungsformen gedämpfter und ungedämpfter Schwingungen.
  - Sie kennen die wichtigsten Standardsignale und deren Eigenschaften, auch im Hinblick bereits bekannter Operationen wie Integration und Differenziation.
  - Studierende berechnen Amplituden, Phasen und Frequenzen der Ausgangssignale linearer und nichtlinearer Systeme.
  - Sie sind in der Lage, die Rechenregeln und Korrespondenzen für die Zeit- und Frequenzbereichsanalyse von Signalen und Systemen korrekt anzuwenden.
  - Studierende kennen die Zusammenhänge zwischen den Systemfunktionen Übertragungsfunktion, Impulsantwort und Sprungantwort und können diese rechnerisch ineinander überführen.
  - Sie können Systemantworten in Zeit- und Frequenzbereich berechnen.
  - Sie wenden die Partialbruchzerlegung der Übertragungsfunktion eines kausalen Systems im Bildbereich an zur Bestimmung der Impulsantwort im Zeitbereich, unterstützt durch Korrespondenztafeln.
  - Studierende sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen dem elektrischen Aufbau einer Schaltung und den Systemeigenschaften dieser Schaltung herzustellen und die zuvor vermittelten Methoden darauf anzuwenden.

- 
- Literatur
- Skript zur Vorlesung
  - Rennert, Bundschuh: Signale und Systeme, Hanser, 2013
  - Frey, Bossert: Signal- und Systemtheorie, Vieweg+Teubner, 2008
  - Unbehauen: Systemtheorie 2, Oldenbourg, 2002
-

### Technologie elektrischer Maschinen

Englische Modulbezeichnung	Electrical Machines Technology
Kürzel	TEM
Modulbereich	EIT, ME: Vertiefungsphase IWI: Vertiefungsmodule Technik
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Wolfgang Meyer
Pflicht/Wahl	Wahlpflicht
Turnus	Wintersemester, jährlich
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Technologie elektrischer Maschinen
CP / SWS	2 CP, 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 2 CP x 25 h = 50 h davon Präsenzzeit 22,5 h, Selbststudium 26,5 h, Prüfungszeit 1 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Verwendbarkeit	vertiefendes Wahlpflichtmodul zur Erlangung der notwendigen Leistungspunkte lt. SPO
Lehrsprache	deutsch
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht

## Technologie elektrischer Maschinen

---

- Inhalte
- Eigenschaften der im Elektromaschinenbau verwendeten Halbzeuge (Dynamobleche, Composite-Materialien, Isolierungen, Permanentmagnete)
  - Verlustmechanismen in elektrischen Maschinen (Methoden zur Nachrechnung, Eisenverluste, Kupferverluste, Zusatzverluste)
  - Kühlmethodelektromechanischer Wandler
  - Produktionsschritte und verschiedene Fertigungstechnologien für elektrische Maschinen mit Einfluss auf den Wirkungsgrad.
  - Einzelkomponenten elektromechanischer Wandler (flussführendes Material, Wicklungen, Gehäuse, Welle, Lager, Brütenapparat, Anschlusskasten, Ventilator)
  - DIN Normen zu der im Elektromaschinenbau verwendeten Halbzeuge und für elektromechanische Wandler.
  - Auftretenden Fehlerbilder, die Wartung und Instandsetzung elektrischer Aktoren
-

## Technologie elektrischer Maschinen

---

Qualifikations-  
ziele

**Kenntnisse:**

- Sie kennen den mechanischen Aufbau und die Einzelteile einer elektrischen Maschine.
- Studierende kennen die Produktionsschritte eines elektromechanischen Wandlers und erwerben fachsprachliche Kenntnisse.
- Sie kennen die typischen Fehlerbilder und wissen welche Wartungs- und Instandsetzungsmöglichkeiten für elektromechanische Wandler zu Verfügung stehen.
- Die Studierenden kennen die verschiedenen Verlustmechanismen (Eisenverluste, Kupferverluste, Zusatzverluste) in elektrischen Maschinen und wissen, welche Kühlmethoden technisch Anwendung finden.

**Fertigkeiten:**

- Die Studierenden sind in der Lage die entsprechenden Normen zu verwenden und damit die Einzelkomponenten einer Maschine zu klassifizieren.
- Sie sind in der Lage die Normen zum Explosionsschutz anzuwenden und elektromechanische Komponenten entsprechend auszuwählen.

**Kompetenzen:**

- Sie verstehen die Materialeigenschaften der im Elektromaschinenbau verwendeten Halbzeuge und sind in der Lage deren Einsatz im Hinblick auf den Wirkungsgrad zu bewerten.
  - Die Studierenden können die verwendeten Berechnungsmethoden zur Bestimmung der Einzelverluste im Zusammenhang mit der Konstruktionsweise der Maschine bewerten.
-

## Technologie elektrischer Maschinen

---

- Literatur
- G. B. Ponick: Grundlagen elektrischer Maschinen:
  - Elektrische Maschinen 1, 2005.
  - G. Müller, K. Vogt, B. Ponick: Berechnung elektrischer
  - Elektrische Maschinen 2, 2007.
  - G. Müller, B. Ponick: Theorie elektrischer Maschinen, 2009.
  - R. Tzscheutschler: Technologie des Elektromaschinenbaus, 1990
-

### **Bachelorarbeit**

Englische Modulbezeichnung	Final Project
Kürzel	BA.IWI
Modulbereich	Semester 7
Modulverantwortliche:r	Fachspezifische Betreuung
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Semesterzyklus
Dauer	2-5 Monate Bearbeitungszeit
CP / SWS	12 CP
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 12 CP x 25 h = 300 h davon Selbststudium 300 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Mind. 135 CP sowie das mit Erfolg abgeleistete praktische Studiensemester
Lehrsprache	Deutsch, nach Absprache Fremdsprache
Inhalte	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. Im Verbundstudium und Studium mit vertiefter Praxis soll die Abschlussarbeit im Kooperationsunternehmen durchgeführt werden.
Qualifikationsziele	Die Bachelorarbeit 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.

### Kolloquium

Englische Modulbezeichnung	Kolloquium
Kürzel	BA.IWI.KQ
Modulbereich	Semester 7
Modulverantwortliche:r	Fachspezifische Betreuung
Pflicht/Wahl	Pflicht
Turnus	Semesterzyklus
Dauer	1 Semester
Lehrveranstaltung	Kolloquium
CP / SWS	3 CP
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 3 CP x 25 h = 75 h davon Präsenzzeit 10 h, Selbststudium 65 h
Prüfungsform	laut SPO und Studienplan
Benotung	gemäß §20 der APO in der jeweils gültigen Fassung
Empfohlene Voraussetzungen	Bachelorarbeit
Lehrsprache	Deutsch, nach Absprache auch in einer Fremdsprache
Inhalte	Die Inhalte hängen von der Themenstellung der Bachelor-Abschlussarbeit ab. Es ist grundsätzlich vorgesehen, das Kolloquium als offene Veranstaltung durchzuführen, so dass u.a. Vertreter der Unternehmen, die dem Studierenden die Praxisphase ermöglicht haben, aber auch Vertreter der Presse an dem Kolloquium teilnehmen können. Auf diese Weise leistet die Fakultät für Elektrotechnik gleichzeitig einen Beitrag zur öffentlichen Diskussion. Das Kolloquium kann auch in dem Unternehmen stattfinden, welches das Thema der Bachelor Thesis gestellt hat.
Qualifikationsziele	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