

# Modulhandbuch

»Systems Engineering«

Bachelor

SPO 2022



**Entwurf - Voraussichtlicher Veröffentlichungstermin: Oktober 2024**

Die Modulbeschreibungen dienen der inhaltlichen Orientierung in Ihrem Studium.

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines zum Studium Systems Engineering</b>	<b>4</b>
1.1	Aufbau und Gestaltung des Studiengangs	4
1.1.1	Flexible Studiendauer	4
1.1.2	Modulpläne für das Winter- und Sommersemester	5
1.1.3	Praxisbegleitende Module	5
1.1.4	Schwerpunkte im Vertiefungsstudium	7
1.2	Studiengangsformen	7
1.2.1	Teilzeitstudium	8
1.2.2	Berufsbegleitendes Studium (ehem. Studium mit vertiefter Praxis)	8
1.2.3	Duales Studium	9
1.2.4	Vollzeitstudium	10
1.2.5	Intensivstudium	11
<b>2</b>	<b>Module der Grundlagen- und Orientierungsphase</b>	<b>13</b>
2.1	Ingenieursmathematik 1	13
2.2	Physikalische Grundlagen	16
2.3	Informatik 1	18
2.4	Projekt 1.1 - 1.3	22
2.5	Ingenieursmathematik 2	24
2.6	Elektrotechnik und Elektronik 1	26
2.7	Informatik 2	30
2.8	Projekt 2.1 - 2.3	34
2.9	Technische Mechanik	36
2.10	Werkstoffe	38
2.11	Konstruktion	42
2.12	Projekt 3.1 - 3.3	46
2.13	Informatik 3	48
2.14	Elektrotechnik und Elektronik 2	50
2.15	Messtechnik	54
2.16	Projekt 4.1 - 4.3	56
<b>3</b>	<b>Fachspezifische Module der Vertiefungsphase im Wintersemester</b>	<b>58</b>
3.1	Grundlagen industrielle Datensysteme I.2	58
3.1.1	Embedded Systems	58
3.1.2	Grundlagen der Datenkommunikation	62
3.1.3	Sichere Industriesysteme	64
3.1.4	Projekt I.2.1 - I.2.3	68
3.2	Mess- und Regelungssysteme E.2	70
3.2.1	Multidomainsysteme	70
3.2.2	Messsysteme	74
3.2.3	Regelungssysteme	78
3.2.4	Projekt E.2.1 - E.2.3	82

3.3	Projektmanagement W.2	84
3.3.1	Projektdesign	84
3.3.2	Projektführung	88
3.3.3	Projektorganisation	92
3.3.4	Projekt W.2.1 - W.2.3	96
<b>4</b>	<b>Fachspezifische Module der Vertiefungsphase im Sommersemester</b>	<b>98</b>
4.1	Automatisierungssysteme E.1	98
4.1.1	Automatisierungstechnik	98
4.1.2	Robotik	100
4.1.3	Produktionsplanung und -technik	104
4.1.4	Projekt E.1.1 - E.1.3	108
4.2	Angewandte industrielle Datensysteme I.1	110
4.2.1	Verteilte Systeme	110
4.2.2	Industrielle Informationsverarbeitung	112
4.2.3	Industrielle Bildverarbeitung	116
4.2.4	Projekt I.1.1 - I.1.3	118
4.3	Digital Supply Chain Management W.1	120
4.3.1	Operations Management	120
4.3.2	Lean/Global Supply Chain Management	124
4.3.3	Konzepte der digitalen Supply Chain	128
4.3.4	Projekt W.1.1 - W.1.3	132
<b>5</b>	<b>Prüfungen der Praxisphase und Bachelorarbeit</b>	<b>136</b>
5.1	Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenzen 1	136
5.2	Englisch für Ingenieure	140
5.3	Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenzen 2	144
5.4	Bachelorseminar	148
5.5	BWL für Ingenieure	152
5.6	Praxissemester 1	156
5.7	Praxissemester 2	158
5.8	Bachelorarbeit	160

# 1 Allgemeines zum Studium Systems Engineering

## 1.1 Aufbau und Gestaltung des Studiengangs

### 1.1.1 Flexible Studiendauer

Der Studiengang Systems Engineering ist im Kern ein Teilzeitstudiengang mit einer Regelstudiendauer von 11 Semestern und 4 Modulen pro Semester. Allerdings besitzt jeder die Möglichkeit, auch mehr als 4 Module pro Semester zu belegen und damit das Studium in kürzerer Zeit zu absolvieren. Die Voraussetzung dafür schafft der überlappungsfreie Modulplan. Somit kann der Studiengang Systems Engineering entsprechend individueller Rahmenbedingungen zeitflexibel an die jeweilige Lebenssituation angepasst studiert werden. Der Arbeitsumfang kann individuell von 4-8 Modulen (20-40 CP) pro Semester definiert werden. Dadurch werden auch die unterschiedlichen Studienformen gemäß Abschnitt 1.2 ermöglicht - beispielhaft ist die Modul- und Arbeitslastbelegung für das 1. Semester in der Abbildung 1 dargestellt<sup>1</sup>. Für die Studiengangsform Dual sind die weiteren Voraussetzungen und Besonderheiten entsprechend dem Abschnitt 1.2.3 zu beachten.

		Module im 1. Semester	Vorlesungstage	$\Sigma$ CP pro Semester → max. h/Woche
Intensiv (wird im 1. Semester nicht empfohlen)	Teilzeit (Pflichtumfang)	Informatik 1 Projekt 1 Mathe 1 Physik	Donnerstag  Freitag Tutorium	20 CP → max. 40 h/Woche
	Vollzeit	Werkstoffe Mechanik	Montag Dienstag	+ 10 CP = 30 CP → max. 60 h/Woche
		Konstruktion Projekt 3	Montag	+ 10 CP = 40 CP → max. 80 h/Woche

Abbildung 1: Möglicher Studienplan für das 1. Semester inkl. Belegungsvorschlag

Die im nachfolgenden dargestellten Modulpläne sind so gestaltet, dass eine überschneidungsfreie Fächerbelegung gegeben ist. Lediglich die Eintrittsgrenze von 50 CP in das Vertiefungsstudium gilt es zu beachten (siehe SPO20224). Erst danach kann eine Anmeldung für Prüfungen oder Projekte der Vertiefungsphase erfolgen.

<sup>1</sup>Die in der Abbildung 1 dargestellte maximale Arbeitsbelastung entspricht der hypothetischen Hochrechnung entsprechend der Definition eines CP. Weitere Informationen, siehe [Credit-Point](#)

Allerdings wird von der Belegung von mehr als 6 Modulen generell abgeraten und sollte nur in begründeten Ausnahmefällen angetreten werden. Die Fachstudienberatung kann Ihnen bei Fragen weiterhelfen und erstellt auf Wunsch mit Ihnen gemeinsam auch einen individuellen Studienverlaufsplan. Die tatsächliche Wahl für die Anzahl der Module wird durch die Prüfungsanmeldung getroffen. Nur bei den semesterbegleitenden Projekten erfolgt die Entscheidung bereits vor Semesterbeginn durch die Teilnahmeanmeldung bei der Studiengangsverwaltung. Die Prüfungsanmeldung für die semesterbegleitenden Projekte über HIS ist **zusätzlich** erforderlich.

### 1.1.2 Modulpläne für das Winter- und Sommersemester

Die Abbildungen 2 und 3 veranschaulichen alle angebotenen Module im Winter- und Sommersemester. Aus den beiden Modulplänen kann somit ein individueller Studienverlaufsplan erstellt werden. Bei Fragen hilft Ihnen die Fachstudienberatung gerne weiter.

Tag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag		
Modul	GO.3	I.2	GO.3	GO.1	E.2	GO.1	W.2
8:30-9:15	Konstruktion	Sichere Industriesysteme	Technische Mechanik	grundsätzlich vorlesungsfrei*	Informatik 1	Messsysteme	Tutorium Informatik 1
9:15-10:00							
10:00-10:15							
10:15-11:00	Werkstoffe	Grundlagen Datenkommunikation	Übung Mechanik	*Ausnahmen möglich:	Projekt 1	Projekt E.2	Tutorium Informatik 1
11:00-11:45							
11:45-12:30							
12:30-13:15	Tutorium Konstruktion	Embedded Systems	Projekt 3	z.B. BWL für Ingenieure	Physik 1	Multi-domainssysteme	Tutorium Mathe 1 und Physik 1
13:15-14:00							
14:00-14:15							
14:15-15:00		Projekt I.2			Mathe 1	Regelungssysteme	Tutorium Mathe 1 und Physik 1
15:00-15:45							
15:45-17:15							
17:15-18:00							
vorlesungsfrei (wechselnde Wochentage)	30.10. Tag der Deutschen Einheit (Feiertag) 01.11. Allerheiligen (Feiertag)						

\* Änderungen sind vorbehalten.

Abbildung 2: Wochenplan aller Module im Wintersemester

### 1.1.3 Praxisbegleitende Module

Praxisbegleitende Module können fast zu jedem beliebigen Zeitpunkt im Grundlagen- bzw. im Vertiefungsstudium gewählt werden, aber die folgende Einteilung wird empfohlen:

- Grundlagen- und Orientierungsphase:
  - *Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenzen 1*  
Das Blockseminar ist Teil der Veranstaltung “*Start ins Studium*“ zum Beginn des ersten Semesters und findet meist von Donnerstag bis Samstag an einem vorab definierten Veranstaltungsort (nicht in der Hochschule oder den Hochschulzentren) statt. Die Organisation der Fahrt sowie die anfallenden Kosten

Tag	Montag		Dienstag	Mittwoch	Donnerstag		Freitag		
Modul	E.1	GO.4	GO.4		I.1	GO.2	GO.2	W.1	
8:30-9:15	Produktions- planung u. -technik	Messtechnik	Informatik 3	grundsätzlich vorlesungsfrei*	Verteilte Systeme	Info 2		8 - 15:30 Uhr  Operations Management / Global Supply Chain  Management / Konzepte der digitalen Supply Chain / Projekt W.1	
9:15-10:00									
10:00-10:15	Pause								
10:15-11:00	Automatisierungs- technik		Projekt 4	*Ausnahmen möglich: z.B. Robotik- praktikum	Industrielle Bildverarbeitung	Projekt 2	Mathe 2		
11:00-11:45									
11:45-12:30	Mittagspause								
12:30-13:15	Projekt E.1		Elektrotechnik 2	z.B. Robotik- praktikum	Industrielle Informations- verarbeitung	E-Technik 1	Tutor Mathe 2		
13:15-14:00									
14:00-14:15	Pause								
14:15-15:00	Robotik (2-wöchentlich)		Übung ET2		Projekt I.1	Übung ET 1			
15:00-15:45									
15:45-17:15						Tutor Info 2			
17:15-18:00									
vorlesungsfrei (feste Tage)	Ostermontag (Feiertag) Pfingstmontag (Feiertag)		"Osterdienstag" (vorlesungsfrei) "Pfingstdienstag" (vorlesungsfrei)		Gründonnerstag (vorlesungsfrei) Christi Himmelfahrt (Feiertag) Fronleichnam (Donnerstag)	Karfreitag (Feiertag) Tag nach Fronleichnam (vorlesungsfrei)			
vorlesungsfrei (wechselnde Tage)	01.05. Tag der Arbeit (Feiertag)								

\* Änderungen sind vorbehalten.

Abbildung 3: Wochenplan aller Module im Sommersemester

werden vom Studiengang getragen. Die Veranstaltung als auch das das Modul fokussieren die Bildung von Lerngruppen und durch praktische Übungen zu den Themenbereichen Selbst- und Zeitmanagement sollen die individuelle Persönlichkeit gefördert werden. Zudem soll die Teamfindung für das erste Projekt erleichtern und eine solide Grundlage für die Bewältigung des Studiums geschaffen werden.

– *Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenzen 2*

Nach den ersten semesterbegleitenden Projekten sollte in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem Semesterwechsel das Blockseminar besucht werden. Darin wird unter anderem auch die Projektarbeit reflektiert, um dem steigenden Anforderungen des Studiums gerecht zu werden.

– *Englisch für Ingenieure*

Das semesterbegleitende Modul sollte möglichst vor dem Eintritt in die Vertiefungsphase besucht werden, da die Anzahl der englischen Fachbegriffe in den Schwerpunkten des Studiums steigen wird.

• Vertiefungsstudium:

– *BWL für Ingenieure*

Das Modul findet in Blöcken semesterbegleitend statt und sollte nach dem Eintritt ins Vertiefungsstudium gewählt werden. Die darin vermittelten Grundlagen des Controllings sind oftmals auch wichtige Aspekte in der Bearbeitung der semesterbegleitenden Projekte der Vertiefungsphase.

– *Praxissemester 1 und 2*

Das Praxissemester kann frühestens mit dem Wechsel in das Vertiefungsstu-

dium ( $\geq 50$  CP) abgeleistet werden. Ein Antrag auf Anerkennung einer beruflichen Tätigkeit parallel zum Studium ist möglich. Weitere Informationen dazu sind der Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.

– *Bachelorseminar*

Das Seminar ist eine zweiteilige Blockveranstaltung, deren erster Teil vor der Bachelorarbeit und der zweite Teil nach der Bachelorarbeit zu besuchen ist. Im ersten Teil wird der Aufbau und die Gestaltung einer wissenschaftlichen Arbeit sowie das methodische Vorgehen dabei vorgestellt. Weiterhin werden Präsentationstechniken und -praktiken vermittelt, die für die Präsentation der Bachelorarbeit zu nutzen sind.

– *Bachelorarbeit*

Die Abschlussarbeit soll am Ende des Studiums, frühestens nach dem Praxissemester 1 und 2 sowie nach dem Besuch des ersten Teils des Bachelorseminars, gestartet werden.

#### **1.1.4 Schwerpunkte im Vertiefungsstudium**

Aus den folgenden 6 Schwerpunkten sind im Vertiefungsstudium 4 zu wählen. Dabei werden stets je 3 Schwerpunkte im Winter- und Sommersemester angeboten. Die Schwerpunkte mit der Kurzbezeichnung "x.2" finden im Wintersemester statt, während die Schwerpunkte "x.1" im Sommersemester stattfinden. Die Auswahl sollte nach Ihren Interessen erfolgen, aber im Idealfall auch nach dem Kompetenzbedarf des Unternehmens, in dem Sie parallel angestellt sind.

- Wintersemester
  - W.2 Projektmanagement
  - E.2 Mess- und Regelungssysteme
  - I.2 Grundlagen industrielle Datensysteme
- Sommersemester
  - W.1 Digital Supply Chain Management
  - E.1 Automatisierungssysteme
  - I.1 Angewandte industrielle Datensysteme

## **1.2 Studiengangsformen**

Aus den vorangegangenen Bausteinen des Studiengangs Systems Engineering und den überlappungsfreien Modulplänen im Sommer- und Wintersemester ergeben sich unterschiedliche Studienformen, die im nachfolgenden beschrieben werden. Abgesehen von der dualen Studiengangsform kann zu jedem nachfolgenden Semester ein Wechsel in eine andere Studiengangsform erfolgen. Voraussetzung für die Teilnahme an den semesterbegleitenden Projekten ist allerdings die frühzeitige Anmeldung und die Information über den Wechsel an die Studiengangskoordination.

## 1.2.1 Teilzeitstudium

Die Abbildung 4 veranschaulicht den Studienverlaufsplan im Teilzeitstudium. Gemäß den Modulplänen der Abbildungen 2 und 3 werden pro Semester meistens nur 2 Tage pro Woche für die Vorlesungsveranstaltungen veranschlagt (abgesehen von Blockseminaren).

Semester	Module (je 5 CP)					Blockseminare	
80 + 6 CP	1	Mathe 1	Physik	Inf 1	Projekt 1	SSM 1 (2CP)	
	2	Mathe 2	E-Technik 1	Inf 2	Projekt 2	SSM 2 (2CP)	
	3	Mechanik	Werkstoffe	Konstruktion	Projekt 3	Englisch (2CP)	
	4	Messtechnik	E-Technik 2	Inf 3	Projekt 4		
80 CP	5	Schwerpunkt 1					
	6	Schwerpunkt 2					
	7	Schwerpunkt 3					
	8	Schwerpunkt 4					
36 + 8 CP	9/10	Praxissemester 1 (12 CP)		Praxissemester 2 (12 CP)			
	11	Bachelorseminar (4CP)	Bachelorarbeit 12CP	BWL f. Ingenieure (4 CP)			

Wintersemester  
 Sommersemester

Abbildung 4: Studienverlaufsplan des Teilzeitstudiums

## 1.2.2 Berufsbegleitendes Studium (ehem. Studium mit vertiefter Praxis)

Die Abbildung 5 veranschaulicht den berufsbegleitenden Studienverlaufsplan. Aufgrund der nur zweitägigen Vorlesungszeit pro Woche und Semester können die verbleibenden 3 Tage für eine berufliche Tätigkeit genutzt werden. Diese Studienform ist ideal für Berufstätige, die neben ihrer Teilzeitanstellung im Unternehmen das Studium absolvieren möchten. Von einer parallelen Vollzeitanzstellung bei einem Unternehmen zum Studium wird dringend abgeraten, da aufgrund der überhöhten Gesamtarbeitslast die Work-Life-Balance nicht mehr gegeben ist. Eine berufliche Arbeitslast von 20-25 Stunden pro Woche wird für den Anfang empfohlen. Später kann diese individuell nachjustiert werden. Die berufliche Tätigkeit und das Studium können generell unabhängig voneinander ausgeübt werden, idealerweise ergänzen sich diese jedoch und Erkenntnisse aus dem Studium werden in den Berufsalltag transferiert. Die im Studium geforderten Praxissemester können durch die parallele Anstellung im Unternehmen angerechnet werden. Die Voraussetzungen dazu sind der Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.

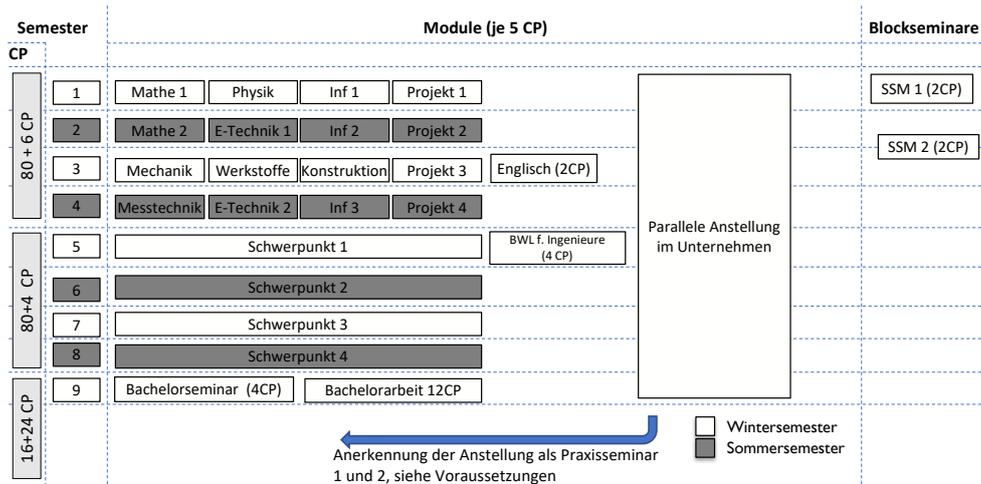


Abbildung 5: Studienverlaufsplan des berufsbegleitenden Studiums

### 1.2.3 Duales Studium

Das duale Studium ergänzt die ausbildungsähnliche Anstellung im Unternehmen und ist für Schülerinnen und Schüler gedacht, die nach der schulischen Ausbildung neben dem Studium bereits in Teilzeit in einem Unternehmen arbeiten möchten. Das Studienseziel liegt neben der erfolgreichen Bachelorprüfung in direkten und praxisbezogenen Anwendung der erlernten Fähigkeiten und Kompetenzen in die Aufgabenstellungen des Unternehmens und auch die praktischen Erfahrungen im Unternehmen werden theoretisch im Studium reflektiert (Theorie-Praxis-Transfer). Durch die geschaffene Verzahnung von Studium und beruflicher Entwicklung und dem hieraus resultierenden Praxisbezug wird das erlernte Wissen vertieft.

Die Voraussetzungen für den Antritt des Dualen Studiums sind zum einen ein unterzeichneter Kooperationsvertrag zwischen dem Unternehmen und der Studiengangsleitung und zum anderen ein Bildungsvertrag zwischen dem Studierenden und dem Unternehmen. Mit dem Kooperationsvertrag werden unter anderem die Rahmenbedingungen für das Studium mit dem Unternehmen vereinbart. Dadurch ist auch die zweitägige Freistellung des Studierenden pro Woche für das Studium sichergestellt. In der vorlesungsfreien Zeit ist in der Regel eine Vollzeitbeschäftigung beim Unternehmen vorgesehen. Der Bildungsvertrag zwischen dem Studierenden und dem Unternehmen ist bilateral zu schließen und regelt alle weiteren arbeitsrechtlichen Aspekte. Vor Antritt des Studiums muss der unterzeichnete Bildungsvertrag durch den Studierenden bestätigt werden. Eine Vorlage des Bildungsvertrags bei der Studiengangsleitung ist nicht erforderlich, aber jegliche Änderungen sind meldepflichtig.

Zur Sicherstellung der systematischen, inhaltlichen Verzahnung von Studium und beruflicher Praxis sind weiterhin folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Die Aufgabe des 2. und 4. semesterbegleitenden Projekts (2. und 4. Semester) wird von Unternehmen vorgegeben und mit dem Erstprüfer abgestimmt. Die Bearbei-

tung des Projekts erfolgt entweder alleine oder im Team mit anderen Studierenden.

- Durchführung der Praxissemesters im Unternehmen in einer ingenieursäquivalenten Tätigkeit (dies wird bereits durch den Kooperationsvertrag sichergestellt).
- Das Thema der Bachelorarbeit wird durch das Unternehmen definiert und mit dem Erstprüfer abgestimmt.

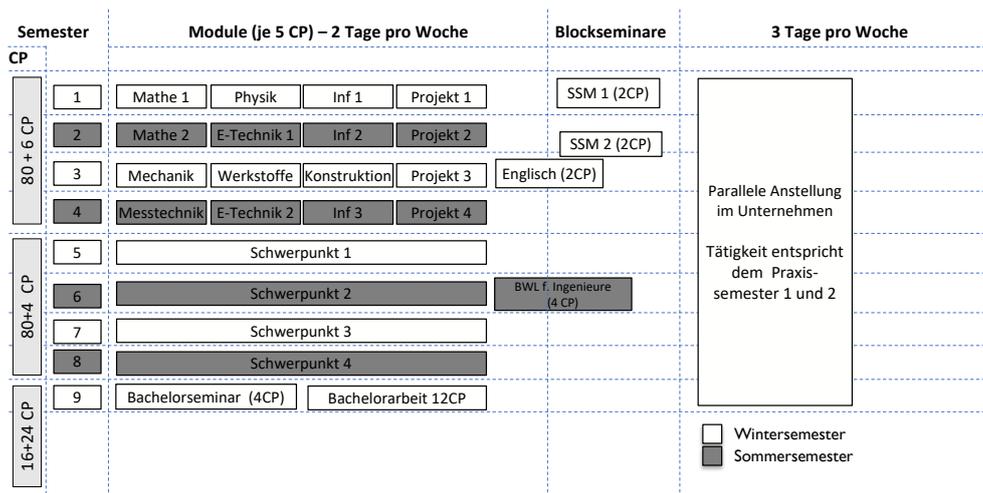


Abbildung 6: Studienverlaufsplan des Dualen Studiums

### 1.2.4 Vollzeitstudium

Die Abbildung 7 veranschaulicht den Studienverlaufsplan des Vollzeitstudiums. Zur praxisnahen Verankerung der gelernten Inhalte wird zum 5. Semester ein Wechsel in den berufsbegleitenden Studienverlauf empfohlen. Der kombinierte Studienverlaufsplan aus Vollzeit- und berufsbegleitendem Studium wird beispielhaft in Abbildung 8 veranschaulicht. Die Fachstudienberatung unterstützt gerne bei der Gestaltung eines individuell angepassten Studienverlaufsplans.

Semester	Module (je 5 CP)						Blockseminare	
120 + 6 CP	1	Mathe 1	Physik	Inf 1	Projekt 1	Mechanik	Werkstoffe	SSM 1 (2CP)
	2	Mathe 2	E-Technik 1	Inf 2	Projekt 2	Messtechnik	Inf 3	SSM 2 (2CP)
	3	Konstruktion	Projekt 3	Schwerpunkt 1 (empfohlen I.2 oder W.2)			Englisch (2CP)	
	4	E-Technik 2	Projekt 4	Schwerpunkt 2				
56 CP	5	Praxissemester 1 (12 CP)			Schwerpunkt 3			
	6	Schwerpunkt 4			BWL f. Ingenieure (4 CP)			
28 CP	7	Praxissemester 2 (12 CP)		Bachelorseminar (4CP)	Bachelorarbeit 12CP			

Wintersemester  
 Sommersemester

Abbildung 7: Vollzeitstudium

Semester	Module (je 5 CP)						Blockseminare	
120 + 6 CP	1	Mathe 1	Physik	Inf 1	Projekt 1	Mechanik	Werkstoffe	SSM 1 (2CP)
	2	Mathe 2	E-Technik 1	Inf 2	Projekt 2	Messtechnik	Inf 3	SSM 2 (2CP)
	3	Konstruktion	Projekt 3	Schwerpunkt 1			Englisch (2CP)	
	4	E-Technik 2	Projekt 4	Schwerpunkt 2				
40+4 CP	5	Schwerpunkt 3			BWL f. Ingenieure (4 CP)			
	6	Schwerpunkt 4			BWL f. Ingenieure (4 CP)			
16+24 CP	7	Bachelorseminar (4CP)		Bachelorarbeit 12CP				

Wintersemester  
 Sommersemester

Parallele Anstellung im Unternehmen  
 Wechsel von Vollzeit in Berufsbegleitend (Anstellung im Unternehmen)  
 Anerkennung der Anstellung als Praxissemester 1 und 2, siehe Voraussetzungen

Abbildung 8: Beispielhafter Wechsel vom Vollzeitstudium in das berufsbegleitende Studium

### 1.2.5 Intensivstudium

Infolge der überlappungsfreien Modulpläne können bis zu 8 Module (40 CP) pro Semester belegt werden. Abgesehen von der Eintrittsgrenze in das Vertiefungsstudium gibt es keine Regelungen oder Verbote, die ein „schnelleres studieren“ untersagen. Aufgrund der hohen Arbeitslast sollte die intensive Studienform aber nur in gut überlegten Fäl-

len angetreten werden und auch nur, wenn der/die Studierende keine anderweitigen Verpflichtungen besitzt und sich vollständig auf das Studium konzentrieren kann.

Semester	Module (je 5 CP)								Blockseminare	
160 + 4 CP	1	Mathe 1	Physik	Inf 1	Projekt 1	Mechanik	Werkstoffe	Konstruktion	Projekt 3	SSM 1 (2CP)
	2	Mathe 2	E-Technik 1	Inf 2	Projekt 2	Messtechnik	E-Technik 2	Inf 3	Projekt 4	SSM 2 (2CP)
	3	Schwerpunkt 1				Schwerpunkt 3				
	4	Schwerpunkt 2				Schwerpunkt 4				
46 CP	5	Praxissemester 1+2 (24 CP)		Bachelorseminar (4CP)	Bachelorarbeit (12CP)	Englisch (2CP)	BWL f. Ingenieure (4 CP)			

Wintersemester  
 Sommersemester

Abbildung 9: Intensivstudium

## 2 Module der Grundlagen- und Orientierungsphase

### 2.1 Ingenieursmathematik 1

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

### **Grundlagen**

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

### **Funktionen**

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

### **Vektoren**

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

### **Matrizen**

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

### **Differentialrechnung**

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

### **Anwendung der Differentialrechnung**

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

### **Komplexe Zahlen**

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

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

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

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

## Literaturliste

Skriptum, Bücher

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

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

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

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

## 2.2 Physikalische Grundlagen

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

## Inhalte des Moduls

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

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

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

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

## Literaturliste

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

## 2.3 Informatik 1

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

Prüfungsform	Elektronische Prüfung, 90-120 Minuten, über Moodle oder Jupyter Notebooks am PC in den Hochschulzentren. Hilfsmittel: 1 selbstbeschriebenes DIN A5 Blatt
Prüfungsnummer	1401300
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Die Veranstaltung Informatik 1 führt an die Besonderheiten der Softwareentwicklung heran, indem es bei den Grundlagen beginnt:

- Binäre Abbildung von Informationen
- Grundlegender Aufbau und Funktionsweise von Computersystemen
- Einblick in die Programmiersprache C
- Verteilte SW-Entwicklung / Git-Workflow
- Grundlagen der Programmiersprache Python
- Performance-Einfluss durch Abstraktion (C vs. Python)
- Unittests und Dokumentation als Fundamente der SW-Qualitätssicherung
- Einblick in die SW-Architektur und Interface-Design
- Herausforderungen verteilter Systeme und Multi-Tier-SW-Projekte

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

Am Ende der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, ...

- ... die Eigenheiten und Arbeitsschritte in der Softwareentwicklung zu verstehen,
- ... über die Wichtigkeit von Dokumentation und SW-Unittests zu wissen und
- ... die SW-Integration als die wertschöpfende Tätigkeit, analog zur Montage in der Produktion, zu begreifen.

## Literaturliste

Skript zur Vorlesung

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

**Helmut Herold, Bruno Lurz, Martin Lurz, Jürgen Wohlrab:** Grundlagen der Informatik, Pearson Studium

**Liang, Y.D.:** Introduction to Python Programming and Data Structures, Pearson Education

**Scott Chacon, Ben Straub:** Pro git: Everything you need to know about Git, Apress, <https://git-scm.com/book/en/v2>

**U. Kaiser, M. Guddat:** C/C+: Das umfassende Lehrbuch, Rheinwerk Verlag

**A. S. Tanenbaum, M. van Steen:** Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen, Pearson Deutschland



## 2.4 Projekt 1.1 - 1.3

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

### **Inhalte des Moduls**

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

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

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

### **Literaturliste**

Skript und Videos zur Vorlesung Informatik 1

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

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

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

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

## 2.5 Ingenieursmathematik 2

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

## Inhalte des Moduls

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

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

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

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

## Literaturliste

Skriptum, Bücher

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

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

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

## 2.6 Elektrotechnik und Elektronik 1

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

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

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

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

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

## Literaturliste

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

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

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

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

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

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

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

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



## 2.7 Informatik 2

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

## Inhalte des Moduls

Generell, um eine Programmiersprache zu verstehen und eigenständig anwenden zu können ist Erfahrung notwendig. Dies soll durch die zahlreichen Programmieraufgaben und Kontrollfragen (Moodle-Quiz) erreicht werden. Für jeden Vorlesungsabschnitt werden ein oder mehrere Lehrvideos zur Verfügung gestellt (durchschnittlich 45 Minuten). Diese gilt es eigenständig zu bearbeiten (nicht einfach ansehen, sondern das Wichtigste beispielsweise aufzuschreiben) und anschließend sind die Kontrollfragen (Moodle-Quiz) zu beantworten. Zuletzt wird die Transferaufgabe bearbeitet. In den Lehrvideos wird ein Adressmanager sukzessive aufgebaut. Die dabei gelernten Programmieraspekte gilt es auf einen Börsenmanager zu transferieren. Dies schult das Lesen und Verstehen fremden Codes, den Transfer auf die eigene Aufgabenstellung und die Interpretationen der Fehlermeldungen des Python-Interpreters bei der Programmierung. Diese drei Kompetenzen sind auch bei einer Problemsuche im Internet und deren Transfer erforderlich. Inhaltlich werden die folgenden Aspekte adressiert:

- Datenstrukturen und geschachtelte Strukturen
- Objektorientierte Programmierung
- Vererbung und Komposition
- Anwendung von Python-Bibliotheken
  - os (Operating System)
  - sys (System)
  - datetime (Datum und Zeit)
  - urllib (Datenaquise aus dem Internet)
  - argparse (Programmargumente)
  - logging (Datenlogger zum Debuggen)
  - time, threading (Effizientere Programmgestaltung)
- Anwendung von Drittanbietermodulen mittels virtueller Umgebung (venv)
  - numpy (Mathematikbibliothek)
  - matplotlib (Plots und Visualisierung)
  - pandas (Datenverwaltung)
- read, write von Textdateien

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Das oberste Ziel liegt in der Vermittlung der Programmiersprache Python als einfaches und vielfältig einsetzbares Werkzeug zur Bearbeitung und Lösung jeglicher datenbezogenen Aufgaben. Die objektorientierte Programmierung ist dabei eine Methode zur Strukturierung komplexerer Softwareprojekte, die sich auch in den zahlreichen Python-Bibliotheken und Modulen von Drittanbietern wiederfindet. Am Ende der Veranstaltung soll der Studierende in der Lage sein, ...

- ... die Programmiersprache Python zielgerecht für die Lösung von datenverarbeitenden Aufgaben anzuwenden.
- ... die Fehlermeldungen des Python-Interpreters zu verstehen und die Maßnahmen zur Fehlerbehebung auf das eigene Programm transferieren zu können.
- ... die Methodik der objektorientierten Programmierung zu verstehen und damit das umzusetzende Programm besser zu strukturieren.
- ... Programmiermodule und Bibliotheken von Drittanbietern für die Lösung der eigenen Aufgabe zu gebrauchen.
- ... die Grundfunktionen der wichtigsten Drittanbietermodulen, wie numpy, matplotlib und pandas zur Datenverarbeitung und -visualisierung anzuwenden.
- ... Rohdaten in auswertbare Daten zu konvertieren und zu transformieren (z.B. Interpretation von Strings als Datum etc.)
- ... Textdateien zu lesen und zu erstellen.
- ... die Performance und Effizienz des eigenen Programms zu bewerten und in Grundzügen zu optimieren.

## Literaturliste

Skript zur Vorlesung

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

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

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

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

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



## 2.8 Projekt 2.1 - 2.3

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

### **Inhalte des Moduls**

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

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

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

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

### **Literaturliste**

## 2.9 Technische Mechanik

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

### **Inhalte des Moduls**

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

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

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

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

### **Literaturliste**

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

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

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

## 2.10 Werkstoffe

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

### Grundlagen über Werkstoffe

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

### Metalle

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

### Kunststoffe

- Grundlagen der Kunststoffe
- Synthesereaktionen

### Weitere Werkstoffe

- Nichteisenmetalle
- Sinterwerkstoffe und Keramiken
- Verbundwerkstoffe

### Werkstoffeigenschaften und -prüfungen

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

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

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

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

## **Literaturliste**

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

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

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

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

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

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



## 2.11 Konstruktion

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

### Technische Kommunikation

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

### Werkzeuge der Konstruktion

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

### Konstruktionsmethodik

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

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

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

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

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

## **Literaturliste**

Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel, 2017

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



## 2.12 Projekt 3.1 - 3.3

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

---

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

---

### **Inhalte des Moduls**

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

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

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

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

### **Literaturliste**

## 2.13 Informatik 3

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

Datenstrukturen:

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

Algorithmen:

- Algorithmen-Komplexität
- Suche, Sortierung, Hash

Datenbanken

- ER-Modell
- SQL Grundlagen

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

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

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

## **Literaturliste**

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

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

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

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

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

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

## 2.14 Elektrotechnik und Elektronik 2

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

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

## Literaturliste

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

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

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

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

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

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

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

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



## 2.15 Messtechnik

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

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

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

## **Literaturliste**

**E. Schrüfer:** Elektrische Messtechnik

**J. Hoffmann:** Taschenbuch der Messtechnik

**W. Georgi:** Einführung in LabView

Skript zur Vorlesung

## 2.16 Projekt 4.1 - 4.3

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

### **Inhalte des Moduls**

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

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

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

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

### **Literaturliste**

## 3 Fachspezifische Module der Vertiefungsphase im Wintersemester

### 3.1 Grundlagen industrielle Datensysteme I.2

#### 3.1.1 Embedded Systems

##### Informationen über das Modul

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

##### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

### Übungen:

#### Einführungsbeispiel:

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

#### General Purpose IO:

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

#### Serielle Schnittstelle /Interrupt:

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

#### Typische Applikationsbeispiele:

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

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

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

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

## **Literaturliste**

Skript zur Vorlesung

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



### 3.1.2 Grundlagen der Datenkommunikation

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

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

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

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

## **Literaturliste**

Vorlesungsunterlagen (Videos, Slides, Übungsaufgaben)

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

### 3.1.3 Sichere Industriesysteme

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

Die Studierenden werden befähigt:

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

## Literaturliste

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



### 3.1.4 Projekt I.2.1 - I.2.3

#### Informationen über das Modul

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

---

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

---

### **Prüfung**

---

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

---

### **Inhalte des Moduls**

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

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

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

### **Literaturliste**

## 3.2 Mess- und Regelungssysteme E.2

### 3.2.1 Multidomainsysteme

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

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

## Literaturliste

Skript zur Vorlesung

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

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

**Otto Föllinger:** Regelungstechnik, VDE Verlag

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

**Unbehauen:** Regelungstechnik I, Vieweg Technik

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

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

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



### 3.2.2 Messsysteme

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

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

## Literaturliste

Skript zur Vorlesung

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

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

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

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

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

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

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



### 3.2.3 Regelungssysteme

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

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

## Literaturliste

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



### 3.2.4 Projekt E.2.1 - E.2.3

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

---

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

---

### **Inhalte des Moduls**

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

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

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

### **Literaturliste**

## 3.3 Projektmanagement W.2

### 3.3.1 Projektdesign

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

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

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

## Literaturliste

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



### 3.3.2 Projektführung

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

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

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

## Literaturliste

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



### 3.3.3 Projektorganisation

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

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

## Literaturliste

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



### 3.3.4 Projekt W.2.1 - W.2.3

#### Informationen über das Modul

Name / engl.	Projekt W.2.1 - W.2.3 / Project W.2.1 - W.2.3
Kürzel	SE W204
Verantwortlicher	Prof. Dr. Jürgen Grinninger
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul im Schwerpunkt Projektmanagement
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Projekt W.2.1 - W.2.3 (4 SWS)
Verantwortliche Hochschule	HS Neu-Ulm
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	<p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen weitestgehend eigenständig Lösungen zu einem praxisorientierten Thema aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Ziel ist es den Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden.</p> <p>Die Projektthemen werden von einem oder mehreren Dozenten in der Regel aus der Gruppe der Dozenten von diesem Semesters vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit), eine Präsentation und eine Vorführung und/oder ein Kolloquium.</p> <p>Die Präsentation und die Vorführung/Kolloquium findet in der Regel im Rahmen eines Projektpräsentationstages statt. Die Abstimmung mit dem (den) Projektsteller(n) erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Präsenzzeiten gebunden.</p>
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Bachelor Systems Engineering
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

#### Prüfung

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

### **Inhalte des Moduls**

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

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

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

### **Literaturliste**

## 4 Fachspezifische Module der Vertiefungsphase im Sommersemester

### 4.1 Automatisierungssysteme E.1

#### 4.1.1 Automatisierungstechnik

##### Informationen über das Modul

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

##### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

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

## **Literaturliste**

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

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

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

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

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

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

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

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

## 4.1.2 Robotik

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

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

## Literaturliste

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

### 4.1.3 Produktionsplanung und -technik

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

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

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

## Literaturliste

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

Weitere Literaturempfehlungen sind im eLearning Portal hinterlegt.



#### 4.1.4 Projekt E.1.1 - E.1.3

##### Informationen über das Modul

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

##### Prüfung

---

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

---

### **Inhalte des Moduls**

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

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

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

### **Literaturliste**

## 4.2 Angewandte industrielle Datensysteme I.1

### 4.2.1 Verteilte Systeme

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

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

## **Literaturliste**

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

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

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

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

## 4.2.2 Industrielle Informationsverarbeitung

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

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

**Inhalte des Moduls**

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

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

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

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Am Ende der Veranstaltung sollen die Teilnehmenden,

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

## Literaturliste

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

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

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

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

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

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



### 4.2.3 Industrielle Bildverarbeitung

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## Inhalte des Moduls

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

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

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

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

## Literaturliste

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

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

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

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

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

#### 4.2.4 Projekt I.1.1 - I.1.3

##### Informationen über das Modul

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

---

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

---

### **Prüfung**

---

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

---

### **Inhalte des Moduls**

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

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

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

### **Literaturliste**

## 4.3 Digital Supply Chain Management W.1

### 4.3.1 Operations Management

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

### Unternehmensplanung und Organisation

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

### Grundlagen BWL, Controlling und Angebotspreiskalkulation

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

### Operations Management

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

### KAP - Produktion, QM und Logistik

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

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

Nach der Veranstaltung sollen die Studierenden folgende Lernziele erreicht haben:

### Einführung in das Modul Operations

- Operations Management zu beschreiben.

### Unternehmensplanung und Organisation

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

### Grundlagen BWL, Controlling und Angebotspreiskalkulation

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

### Operations Management

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

### KAP - Produktion, QM und Logistik

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

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

### **Literaturliste**

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

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

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

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

### 4.3.2 Lean/Global Supply Chain Management

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

### Einführung

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

### Supply Chain Strategy

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

### Supply Chain Design

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

### Supply Chain Analytics

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

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach der Veranstaltung sollen die Studierenden folgende Lernziele erreicht haben Einführung

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

### Supply Chain Strategy

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

### Supply Chain Design

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

### Supply Chain Analytics

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

## Literaturliste

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



### 4.3.3 Konzepte der digitalen Supply Chain

#### Informationen über das Modul

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

#### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

### Einführung

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

### Konzepte und Anwendung

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

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

### Einführung

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

## Literaturliste



#### 4.3.4 Projekt W.1.1 - W.1.3

##### Informationen über das Modul

Name / engl.	Projekt W.1.1 - W.1.3 / Project W.1.1 - W.1.3
Kürzel	SE W104
Verantwortlicher	Prof. Dr. Jürgen Grinninger
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul im Schwerpunkt Digital Supply Chain Management
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Projekt W.1.1 - W.1.3 (4 SWS)
Verantwortliche Hochschule	HS Neu-Ulm
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	<p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen weitestgehend eigenständig Lösungen zu einem praxisorientierten Thema aus den drei theoretischen Modulen dieses Semesters. Ziel ist es den Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden.</p> <p>Die Projektthemen werden von einem oder mehreren Dozenten in der Regel aus der Gruppe der Dozenten von diesem Semesters vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit), eine Präsentation und eine Vorführung und/oder ein Kolloquium.</p> <p>Die Präsentation und die Vorführung/Kolloquium findet in der Regel im Rahmen eines Projektpräsentationstages statt. Die Abstimmung mit dem(den) Projektsteller(n) erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Präsenzzeiten gebunden.</p>
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Bachelor Systems Engineering
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

##### Prüfung

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

### Inhalte des Moduls

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

#### Paperplane AG

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

#### Lernfabrik

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

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

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

### **Literaturliste**



## 5 Prüfungen der Praxisphase und Bachelorarbeit

### 5.1 Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenzen 1

#### Informationen über das Modul

Name / engl.	Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenzen 1 / <b>Self, Social and Methodic Competencies 1</b>
Kürzel	SE PbM.1
Verantwortlicher	Prof. Dr. Jürgen Grinninger
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird regelmäßig im Wintersemester als Blockveranstaltung angeboten.
Lehrveranstaltungen	Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenzen 1 (2 SWS)
Verantwortliche Hochschule	HS Neu-Ulm
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitende Übungen zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Bachelor Systems Engineering
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 2, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 60 h

#### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mündliche Prüfung, Dauer Minuten, 15, 50%</li><li>• Studienarbeit, 5-15 Seiten, 50%</li></ul>
Prüfungsnummer	tbd
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

### Selbstkompetenzen

- Konzentriertes und diszipliniertes Arbeiten
- Eigenverantwortung
- Geistige Flexibilität
- Sorgfalt
- Reflexionsfähigkeit
- Leistungsbereitschaft
- Mobilität
- Kreativität
- Zeitmanagement
- Selbstmanagement/ -organisation

### Sozialkompetenzen

- Kooperationsfähigkeit
- Verhandlungsgeschick
- Kommunikationsfähigkeit
- Durchsetzungsvermögen
- Konfliktmanagement
- Fähigkeit, die Sichtweisen und Interessen anderer zu berücksichtigen
- Teamfähigkeit

### Methodenkompetenzen

- Organisationsfähigkeit
- Grundlagen Wissenschaftliches Schreiben
- Präsentationstechniken
- Problemlösungsfähigkeit
- Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden

- Fähigkeit, Wissenslücken zu erkennen und zu schließen
- kritisches Denken
- analytische Fähigkeiten
- Informationsgewinnung/ Auswertung von Informationen

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

Mit diesem Modul erwerben die Studierenden grundlegendes Basiswissen zu den für einen Ingenieur notwendigen überfachlichen Kompetenzen. Dies sind situationsübergreifend einsetzbare kognitive Fähigkeiten (z. B. zur Problemlösung oder Entscheidungsfindung), die zur selbständigen Bewältigung komplexer Aufgaben gefordert werden. Die Studierenden sind in der Lage in sozialen Interaktionssituationen ihr gelerntes Wissen, die Fertigkeiten und Fähigkeiten zur erfolgreichen Realisierung von Zielen und Plänen anzuwenden. Dies zeigt sich in kommunikativen und kooperativen Verhaltensweisen. Darüber hinaus kennen die Studierenden den Einfluss persönlichkeitsbezogener Dispositionen wie Einstellungen, Werthaltungen und Motive auf das Arbeitshandeln. Ferner wenden Sie auch Fähigkeiten zur Selbstwahrnehmung (z. B. Reflexion eigener Fähigkeiten) und Selbstorganisation (z. B. Zeitmanagement) erfolgreich an.

### **Literaturliste**

**Stöhler, C. (2016).** Projektmanagement im Studium: vom Projektauftrag bis zur Abschlusspräsentation (2. Aufl.) ed, Lehrbuch. Wiesbaden: Springer Gabler

**Vetter, F., Seitz, F., Nabutovskii, K., Büsching, T. (2015).** Die acht Kompetenzfelder der erfolgreichen Projektleitung E-ProMa 8x4. In H. Bolsinger und T. Büsching (Hrsg.), Projekt perfekt? So managen Studierende Projekte erfolgreich. Band 1. Würzburg: Eigenverlag.

**Bolsinger, H., Büsching, T. (Hrsg.) (2017).** Projekt perfekt? So managen Studierende Projekte erfolgreich Vol. Band 3. Würzburg: Eigenverlag.



## 5.2 Englisch für Ingenieure

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Englisch für Ingenieure / <b>English for Engineers</b>
Kürzel	SE PbM.2
Verantwortlicher	Veronique Klinkhamer
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Veranstaltung wird im Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltungen	Fremdsprache (2 SWS)
Verantwortliche Hochschule	TH Augsburg
Lehrsprache	Das Modul wird in englischer Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Asynchrone Lernphasen im Wechsel mit seminaristischem Online-Unterricht (flipped classroom), Moodle-gestützte Selbstlernphasen, regelmäßige individuelle Feedback-Gespräche mit dem Sprachtrainer
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Bachelor Systems Engineering
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 2, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 60 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Schriftliche Prüfung 60 Minuten, Hilfsmittel: keine (Prüfung in den Kompetenzen Leseverstehen und Verfassen englischer Fachtexte), 40%</li><li>• Präsentation, 20 Minuten, zu einem selbstgewählten Thema (Kompetenzbereich Sprechen im fachlichen Kontext), 60%</li></ul>
Prüfungsnummer	Folgt in Kürze.
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Der Kurs vermittelt und trainiert allgemeinsprachliche sowie berufsspezifische Englischkenntnisse. Studierende, die die Teilnahmevoraussetzungen erfüllen, werden von Niveaustufe A2-B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens zu Niveaustufe B2+ geführt. Es handelt sich um eine interaktive Lehrveranstaltung, in der die Studierenden auf ein mehrsprachiges Arbeitsumfeld gezielt vorbereitet werden. Der Kurs vermittelt fachsprachliche Kenntnisse im Technischen Englisch und Business Englisch, sodass die Studierenden lernen, in Studium und Beruf in verschiedenen Situationen in der Fremdsprache zu kommunizieren. Unter anderem werden folgende Schwerpunkte gesetzt:

- Präsentation
- Projektarbeit
- Bericht
- Bewerben auf Englisch und im englischsprachigen Kulturkreis (Anschreiben, Lebensläufe, Bewerbungsgespräche)
- Schriftliche und mündliche Kommunikation im Beruf und Arbeiten im interkulturellen Umfeld

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

Bei erfolgreicher Teilnahme am Modul erwerben die Studierenden die folgenden Kompetenzen:

- Sie verfügen über einen aktiven allgemeinsprachlichen Grundwortschatz auf Niveaustufe B2+ des GERS.
- Sie beherrschen einen Grund-Fachwortschatz aus den Bereichen Informatik, Mechatronik und Elektrotechnik und wenden diesen in mündlicher sowie schriftlicher Kommunikation sinnrichtig und sprachlich korrekt an.
- Die Studierenden sind in der Lage, sich im beruflichen Kontext mündlich an Fachgesprächen zu beteiligen.
- Die Studierenden sind in der Lage, in verschiedenen Gesprächssituationen auf Englisch spontan zu reagieren.
- Mittelschwere Fachtexte werden vollumfänglich verstanden und deren Inhalte können korrekt mündlich wiedergeben werden.
- Aus längeren, schwierigen Fachtexten können Studierende die wesentlichen Inhalte entnehmen und auch Bedeutungsnuancen differenzieren.
- Die Studierenden können nach eingehender Vorbereitung vor Publikum einen Fachvortrag in englischer Sprache zu einem ihnen vertrauten Thema halten.
- Die Studierenden sind in der Lage, sprachlich richtige Handouts und Unterlagen für Präsentationen zu erstellen.
- Studierende meistern Gesprächssituationen im beruflichen Umfeld im persönlichen Gespräch, am Telefon oder in Online-Konferenzen problemlos
- Die Studierenden sind mit den gängigsten Methoden der Wortschatzrecherche im Internet vertraut

## **Literaturliste**

- Technical English - Inch by Inch. Meier Matthias. Karlsruhe.
- Business Spotlight. Spotlight Verlag. München.
- Engine Magazin. Englisch für Ingenieure. WEKA BUSINESS MEDIEN GmbH. Darmstadt.
- Bonamy, David. Technical English Level 4. Pearson. 2011.
- Esteras, Santiago. Infotech. English for Computer Users. Cambridge University Press. 2008.



## 5.3 Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenzen 2

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenzen 2 / <b>Self, Social and Methodic Competencies 2</b>
Kürzel	SE PbM.3
Verantwortlicher	Prof. Dr. Jürgen Grinninger
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird regelmäßig im Wintersemester als Blockveranstaltung angeboten.
Lehrveranstaltungen	Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenzen 2 (2 SWS)
Verantwortliche Hochschule	HS Neu-Ulm
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitende Übungen zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Bachelor Systems Engineering
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 2, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 60 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mündliche Prüfung, Dauer Minuten, 15, 50%</li><li>• Studienarbeit, 5-15 Seiten, 50%</li></ul>
Prüfungsnummer	tbd
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

### Selbstkompetenzen

- Konzentriertes und diszipliniertes Arbeiten
- Eigenverantwortung
- Geistige Flexibilität
- Sorgfalt
- Reflexionsfähigkeit
- Leistungsbereitschaft
- Mobilität
- Kreativität
- Zeitmanagement
- Selbstmanagement/ -organisation

### Sozialkompetenzen

- Kooperationsfähigkeit
- Verhandlungsgeschick
- Kommunikationsfähigkeit
- Durchsetzungsvermögen
- Konfliktmanagement
- Fähigkeit, die Sichtweisen und Interessen anderer zu berücksichtigen
- Teamfähigkeit

### Methodenkompetenzen

- Organisationsfähigkeit
- Grundlagen Wissenschaftliches Schreiben
- Präsentationstechniken
- Problemlösungsfähigkeit
- Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden

- Fähigkeit, Wissenslücken zu erkennen und zu schließen
- kritisches Denken
- analytische Fähigkeiten
- Informationsgewinnung/ Auswertung von Informationen

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

Mit diesem Modul erwerben die Studierenden aufbauendes Wissen zu den für einen Ingenieur notwendigen überfachlichen Kompetenzen. Dies sind situationsübergreifend einsetzbare kognitive Fähigkeiten (z. B. zur Problemlösung oder Entscheidungsfindung), die zur selbständigen Bewältigung komplexer Aufgaben gefordert werden. Die Studierenden sind in der Lage in sozialen Interaktionssituationen ihr gelerntes Wissen, die Fertigkeiten und Fähigkeiten zur erfolgreichen Realisierung von Zielen und Plänen anzuwenden. Dies zeigt sich in kommunikativen und kooperativen Verhaltensweisen. Darüber hinaus kennen die Studierenden den Einfluss persönlichkeitsbezogener Dispositionen wie Einstellungen, Werthaltungen und Motive auf das Arbeitshandeln. Ferner wenden Sie auch Fähigkeiten zur Selbstwahrnehmung (z. B. Reflexion eigener Fähigkeiten) und Selbstorganisation (z. B. Zeitmanagement) erfolgreich an.

### **Literaturliste**

**Stöhler, C. (2016).** Projektmanagement im Studium: vom Projektauftrag bis zur Abschlusspräsentation (2. Aufl.) ed, Lehrbuch. Wiesbaden: Springer Gabler

**Vetter, F., Seitz, F., Nabutovskii, K., Büsching, T. (2015).** Die acht Kompetenzfelder der erfolgreichen Projektleitung E-ProMa 8x4. In H. Bolsinger und T. Büsching (Hrsg.), Projekt perfekt? So managen Studierende Projekte erfolgreich. Band 1. Würzburg: Eigenverlag.

**Bolsinger, H., Büsching, T. (Hrsg.) (2017).** Projekt perfekt? So managen Studierende Projekte erfolgreich Vol. Band 3. Würzburg: Eigenverlag.



## 5.4 Bachelorseminar

### Informationen über das Modul

Name / <i>engl.</i>	Bachelorseminar / <b>Bachelorseminar</b>
Kürzel	SE PbM.4
Verantwortlicher	Prof. Dr. Jürgen Grinninger
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird in jedem Semester zu Semesterbeginn und -ende als Blockveranstaltung angeboten.
Lehrveranstaltungen	Bachelorseminar (2 SWS), praktische Übungen (2 SWS)
Verantwortliche Hochschule	HS Neu-Ulm
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminar und begleitende praktische Übungen zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführendes Seminar</li><li>• Aufzeigen der Kriterien für Begutachtung und Benotung einer Bachelorarbeit</li><li>• intensive Coaching-Gespräche mit den Studierenden zu Forschungsfrage, Expose, Strukturierung und inhaltlicher Konzipierung sowie begleitend zur Erstellung der Bachelorarbeit</li><li>• Feedback zum jeweiligen Status der Arbeit</li></ul>
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Bachelor Systems Engineering
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Prüfung, Dauer Minuten, 15, 50%</li> <li>• Präsentation, Dauer Minuten, 15-30, 50%</li> </ul>
Prüfungsnummer	tbd
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## Inhalte des Moduls

### Wissenschaftliches Arbeiten

- Vorgehensweise zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit
- Forschungsfrage, Forschungsdesign, Hypothesenbildung
- Exposé
- Literaturrecherche/Literaturverwaltung/Literaturauswertung
- Zitieren
- Wissenschaftliche Visualisierungen/Abbildungen
- Aufbau und Struktur einer wissenschaftlichen Arbeit
- Ergebnisauswertung (Hypothesenbewertung)
- Endredaktion
- Zusammenfassung und Fazit

### Präsentationskompetenz

- Präsentationstechniken
- Visualisierungsmöglichkeiten, Präsentationsmedien
- Adressatengerechte Kommunikation, Auftragsklärung/Zieldefinition
- Vorgehensweise zur Erstellung eines wissenschaftlichen Vortrags
- Kernbotschaften
- Vortragsstile
- Körperhaltung, Mimik, Gestik und Stimme in der Präsentation
- Einwandsbehandlung

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

Nach erfolgreichem Abschluss des Bachelorseminars sind die Studierenden in der Lage:

- Eigenständig eine Aufgabenstellung im Unternehmen unter Anwendung einer wissenschaftlichen Vorgehensweise bearbeiten
- eine wissenschaftliche Arbeit zu verfassen
- die Erfahrungen anderer Mitarbeiter im Unternehmen und anderer Forschungsteilnehmer in die eigene Arbeit einzubringen
- aus einer umfangreichen Arbeit die Kerninhalte zu extrahieren und für eine Präsentation anschaulich darzustellen.
- die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit vor fachkundigem Publikum, z.B. dem Praxisunternehmen und dem wissenschaftlichen Betreuer visuell anschaulich zu präsentieren
- die Arbeit in einem Fachgespräch fachlich sicher und argumentativ überzeugend zu verteidigen

## **Literaturliste**

**Dahinden, U.; Sturzenegger, S.; Neuroni, A.:** Wissenschaftliches Arbeiten in der Kommunikationswissenschaft. Utb, Stuttgart, 2006

**Gruber, H.; Huemer, B.; Rheindorf, M.:** Wissenschaftliches Schreiben. Böhlau Verlag, Köln, 2009

**Karmasin, M.; Ribing, R.:** Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master- und Magisterarbeiten, Diplomarbeiten und Dissertationen. Utb, Stuttgart 2009

**Rossig, W.; Prätsch, J.:** Wissenschaftliches Arbeiten. Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen. Teamdruck, Wehye, 2006

**Balzert, H.; Schäfer, C.; Schröder, M.; Kern, U.:** Wissenschaftliches Arbeiten. Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation. W3L GmbH, Witten, 2008



## 5.5 BWL für Ingenieure

### Informationen über das Modul

Name / engl.	BWL für Ingenieure / <b>Business Administration for Engineers</b>
Kürzel	SE PbM.5
Verantwortlicher	Uwe Feeder
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	BWL für Ingenieure (4 SWS)
Verantwortliche Hochschule	HS Neu-Ulm
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Virtuelle Lehrveranstaltung (VLV) und Übung (Ü) zur Anwendung/Vertiefung der erworbenen Kenntnisse.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Bachelor Systems Engineering
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 4, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 60 h, Gesamtaufwand: 120 h

### Prüfung

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

## **Inhalte des Moduls**

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

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

### **Übergeordnete Lernziele:**

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

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

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

## Literaturliste

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

## 5.6 Praxissemester 1

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

Prüfungsform	Am Ende des Praktikums ist ein unterzeichneter Tätigkeitsnachweis des Unternehmens bei der Prüfungskommission einzureichen. Die praktische Tätigkeit muss einer dem Studiengang fachlich adäquaten Beschäftigung auf Ingenieursniveau entsprechen.
Prüfungsnummer	1405100
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Die Inhalte sind abhängig von Unternehmen und den gestellten Aufgaben.

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

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

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

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

Die Studierenden

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

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

mit Erfolg abgelegt / ohne Erfolg abgelegt

## **Literaturliste**

## 5.7 Praxissemester 2

### Informationen über das Modul

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

### Prüfung

Prüfungsform	Am Ende des Praktikums ist ein unterzeichneter Tätigkeitsnachweis des Unternehmens bei der Prüfungskommission einzureichen. Die praktische Tätigkeit muss einer dem Studiengang fachlich adäquaten Beschäftigung auf Ingenieursniveau entsprechen.
Prüfungsnummer	1405300
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Die Inhalte sind abhängig von Unternehmen und den gestellten Aufgaben.

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

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

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

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

Die Studierenden

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

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

mit Erfolg abgelegt / ohne Erfolg abgelegt

## **Literaturliste**

## 5.8 Bachelorarbeit

### Informationen über das Modul

Name / <i>engl.</i>	Bachelorarbeit / <i>Bachelor Thesis</i>
Kürzel	SE BA
Verantwortlicher	Professorinnen und Professoren des Studiengangs
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	Das Modul wird regelmäßig sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltungen	
Verantwortliche Hochschule	TH Augsburg
Lehrsprache	Das Modul wird sowohl in englischer als auch in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Wissenschaftliches Arbeiten
Voraussetzungen	Informationen zur Bachelorarbeit können unter § 10 der Studien- und Prüfungsordnung entnommen werden.
Verwendbarkeit	Bachelor Systems Engineering
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	ECTS: 12, Bearbeitungszeit: 360 h Bearbeitungszeit: 8 Monate

### Prüfung

Prüfungsform	Bachelorarbeit, 40 - 80 Seiten
Prüfungsnummer	9050
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

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

*Sofern ein Abschluss für das duale Studium angestrebt wird, so muss die Bachelorarbeit in Kooperation mit dem Praxispartner verfasst werden.*

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

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

## **Literaturliste**

- Richtet sich nach dem in der Projektarbeit behandelten Thema.

## Index

- Automatisierungstechnik , 98
- Bachelorarbeit , 160
- Bachelorseminar , 148
- BWL für Ingenieure , 152
- Elektrotechnik und Elektronik 1 , 26
- Elektrotechnik und Elektronik 2 , 50
- Embedded Systems , 58
- Englisch für Ingenieure , 140
- Grundlagen der Datenkommunikation ,  
62
- Industrielle Bildverarbeitung , 116
- Industrielle Informationsverarbeitung ,  
112
- Informatik 1 , 18
- Informatik 2 , 30
- Informatik 3 , 48
- Ingenieursmathematik 1 , 13
- Ingenieursmathematik 2 , 24
- Konstruktion , 42
- Konzepte der digitalen Supply Chain ,  
128
- Lean/Global Supply Chain Management  
, 124
- Messsysteme , 74
- Messtechnik , 54
- Multidomainsysteme , 70
- Operations Management , 120
- Physikalische Grundlagen , 16
- Praxissemester 1 , 156
- Praxissemester 2 , 158
- Produktionsplanung und -technik , 104
- Projekt 1.1 - 1.3 , 22
- Projekt 2.1 - 2.3 , 34
- Projekt 3.1 - 3.3 , 46
- Projekt 4.1 - 4.3 , 56
- Projekt E.1.1 - E.1.3 , 108
- Projekt E.2.1 - E.2.3 , 82
- Projekt I.1.1 - I.1.3 , 118
- Projekt I.2.1 - I.2.3 , 68
- Projekt W.1.1 - W.1.3 , 132
- Projekt W.2.1 - W.2.3 , 96
- Projektdesign , 84
- Projektführung , 88
- Projektorganisation , 92
- Regelungssysteme , 78
- Robotik , 100
- Selbst-, Sozial- und  
Methodenkompetenzen 1 , 136
- Selbst-, Sozial- und  
Methodenkompetenzen 2 , 144
- Sichere Industriesysteme , 64
- Technische Mechanik , 36
- Verteilte Systeme , 110
- Werkstoffe , 38