



**HOCHSCHULE LANDSHUT**  
HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN

## **Modulhandbuch**

für den

### **Bachelorstudiengang**

### **Intelligente Systeme und Smart Factory**

(Vollzeitstudium)

**an der**

### **Fakultät Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen**

an der

Hochschule Landshut

für

### **Wintersemester 2021/22 und Sommersemester 2022**

Beschlossen im Fakultätsrat am 11. Januar 2022

## Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Hinweise: Die wichtigsten Dokumente für Ihr Studium .....	3
2.	Modulbeschreibungen für das 1. bis 5. Semester.....	5
2.1	Pflichtmodule im 1. und 2. Semester .....	5
	IS100 – Informatik I.....	5
	IS110 – Ingenieurmathematik I.....	7
	IS120 – Maker-Projekt .....	9
	IS149 – Grundlagen der Elektrotechnik.....	10
	IS310 – Konstruktion und Entwicklung .....	12
	IS200 – Informatik II.....	14
	IS210 – Ingenieurmathematik II .....	16
	IS220 – Elektronik und Messtechnik.....	18
	IS230 – Bus- und Kommunikationstechnik .....	20
	IS481 – Grundlagen der Produktionstechnik .....	22
2.2	Pflichtmodule im 3. und 4. Semester .....	25
	IS300 – Automatische Optische Inspektion .....	25
	IS320 – Regelungstechnik .....	27
	IS330 – Mikrocomputertechnik .....	29
	IS340 – Datenerfassung und -auswertung .....	31
	IS350 – Elektrische Antriebssysteme .....	32
	IS360 – Smart Software Systems .....	34
	IS20 – Sensorik.....	36
	IS400 – Cloud Computing.....	39
	IS410 – Internet of Things.....	40
	IS420 – Robotik in der Fertigung .....	42
	IS430 – Smart Factory Design.....	44
	IS648 – Automatisierungstechnik .....	46
2.3	Pflichtmodule im Praktischen Studiensemester.....	48
	IS500 – Praktische Zeit im Betrieb .....	48
	IS530 – Praxisseminar .....	50
3.	Modulbeschreibungen für das 6. und 7. Semester .....	51
3.1	Pflichtmodule im 6. und 7. Semester .....	51
	IS600 – Autonome Systeme .....	51
	IS610 – Data Science and Analytics.....	53
	IS620 – Digitalisierung in der Produktion.....	55
	IS630 – Kollaborierende Roboter .....	57
	IS640 – Remote Technologien und App-Programmierung.....	59
	IS700 – Cyber Security .....	60
	IS710 – KI in der Anwendung .....	62
	IS720 – Bachelorarbeit .....	63
3.2	Wahlpflichtmodule im 6. und 7. Semester .....	64
	IS40 – Logistik- und Fabrikplanung .....	64
	IS42 – IT for Smart Grids .....	66
	IS431 – Beschaffung, Produktion und Logistik .....	68
	IS50 – Datenbanksysteme und -anwendungen.....	70
	IS60 – Projektarbeit in der Praxis .....	71
	IS70 – Qualitätsmanagement .....	72
	IS91 – Produktmanagement und Technischer Vertrieb.....	74
4.	Studium Generale .....	76
	E100 – Studium Generale.....	76

## 1. Allgemeine Hinweise: Die wichtigsten Dokumente für Ihr Studium

Die drei wichtigsten relevanten Dokumente für Ihr Studium sind:

- **Studien- und Prüfungsordnung** – hier wird verbindlich festgelegt, welche Pflicht- und Wahlpflichtmodule Sie im Rahmen Ihres Studiums absolvieren müssen, sowie deren Semesterwochenstunden und ECTS-Punkte.
- Semesteraktueller **Studien- und Prüfungsplan** – hier wird festgelegt, welche Veranstaltungen im aktuellen Semester angeboten werden. Außerdem können Sie diesem die Art der Leistungsnachweise und der Prüfungen für das jeweilige Modul entnehmen.
- **Modulhandbuch** – ergänzt die Studien- und Prüfungsordnung und den Studien- und Prüfungsplan. Hier werden die Modulziele und Inhalte aller im Studiengang angebotenen Module beschrieben. Außerdem finden Sie hier die Liste der benötigten Literatur. Im Modulhandbuch können unter Umständen Module aufgelistet werden, die aktuell nicht angeboten werden.

Bitte beachten Sie: Unter Umständen gelten für unterschiedliche Studienjahrgänge eines Studiengangs unterschiedliche SPO-Versionen, die jeweils gültige Version entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

Studien- beginn	Studienver- laufsemester	SPO- Version	Semesterzahl						
			WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS
			21/22	22	22/23	23	23/24	24	24/25
WS 21/22	alle Semester	07.07.2021	1	2	3	4	5	6	7

Die folgende Grafik zeigt den Studienablauf gemäß der SPO vom 7.07.2021.

Sem.								
7	KI in der Anwendung	Cyber Security	Wahlpflichtmodul *)	Bachelorarbeit			27	
6	Remote Technologien und App-Programmierung	Data Science and Analytics	Autonome Systeme	Digitalisierung in der Produktion	Kollaborierende Roboter	Wahlpflichtmodul *)	30	
5	Praktische Zeit im Betrieb					Praxisseminar	Studium Generale	30
4	Cloud Computing	Internet of Things	Sensorik	Automatisierungstechnik	Robotik in der Fertigung	Smart Factory Design	30	
3	Smart Software Systems	Mikrocomputertechnik	Elektrische Antriebssysteme	Regelungstechnik	Datenerfassung und -auswertung	Automatische Optische Inspektion	30	
2	Informatik II	Bus- und Kommunikationstechnik	Elektronik und Messtechnik	Produktionstechnik	Ingenieurmathematik II		32	
1	Informatik I	Maker Projekt	Grundlagen der Elektrotechnik	Konstruktion und Entwicklung	Studium Generale	Ingenieurmathematik I	31	
	CP (ECTS-Punkte)	5	10	15	20	25	30	

  

<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#90EE90; border:1px solid black;"></span> Module der Informatik	<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#FFFF00; border:1px solid black;"></span> Module der Elektrotechnik	<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#00BFFF; border:1px solid black;"></span> Smart Factory	<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#A9A9A9; border:1px solid black;"></span> Module der Mathematik	<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#FFFFFF; border:1px solid black;"></span> Praxismodule	<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#D3D3D3; border:1px solid black;"></span> Studium Generale	<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#FF8C00; border:1px solid black;"></span> Wahlpflichtmodule
--	--	--	--	---	---	--

\*) z.B. Logistik- und Fabrikplanung, IT for Smart Grids, Datenbanksysteme und -anwendungen, Projektarbeit in der Praxis, Qualitätsmanagement, Produktmanagement und Technischer Vertrieb

In das Studium integriert ist ein Studium Generale. Das Studium Generale umfasst 6 ECTS-Punkte. Die Module des Studium Generale werden in einem eigenen Katalog hochschulweit angeboten und können in beliebigen Semestern belegt werden. Einzelheiten zum Modulkatalog „Studium Generale“ sind zu finden unter <https://www.haw-landshut.de/hochschule/fakultaeten/interdisziplinaere-studien/studium-generale.html>.

## 2. Modulbeschreibungen für das 1. bis 5. Semester

### 2.1 Pflichtmodule im 1. und 2. Semester

#### IS100 – Informatik I

<b>Modulnummer</b>	IS100
<b>Modulbezeichnung</b> lt. SPO	Informatik I
<b>Modulbezeichnung</b> (englisch)	Computer Science I
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jürgen Welter

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	-	1	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen</b> lt. SPO	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Informatik.</li> <li>– Sie verstehen den Aufbau und die Funktionsweise eines digitalen Rechners.</li> <li>– Sie kennen die grundlegenden Elemente einer imperativen Programmiersprache wie Datentypen, Variablen, Kontrollstrukturen und Schleifen.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden sind in der Lage, mit unterschiedlichen Zahlensystemen zu rechnen und umzugehen. Sie haben die Fähigkeit, Problemen angepasste Datentypen auszuwählen und einfache Algorithmen zur Lösung von Problemen selbstständig zu entwickeln. und in einer einfachen Programmiersprache zu programmieren.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden können einfache Programme in einer imperativen Programmiersprache entwerfen, analysieren und grafisch in einem Diagramm darstellen.</li> <li>– Sie können Themen und Aussagen der Informatik richtig einordnen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Zum Erreichen der Qualifikationsziele werden folgende Inhalte gelehrt: Technische Informatik

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahlensysteme: Darstellung und Konvertierung</li> <li>- Darstellung von und Rechnen mit negativen Zahlen</li> <li>- Boolesche Algebra: Operatoren, Axiome und Funktionen</li> <li>- Aufbau und Funktionsweise einer CPU</li> <li>- Recheraufbau und -architektur: Von-Neumann-Rechner, Speichertypen, aktuelle Schnittstellen</li> </ul> <p>Praktische Informatik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgaben von Betriebssystemen und Nutzung grafischer Oberflächen</li> <li>- Imperative Programmiersprachen: Zahlen, Variablen, Datentypen, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Funktionen</li> <li>- Konzepte der objektorientierten Programmierung</li> <li>- Algorithmen, deren Darstellungsmöglichkeiten und Komplexität</li> <li>- Programmierübungen in einer einfachen Programmiersprache</li> <li>- Grundkenntnisse in Linux</li> <li>- Grundlagen von Speichersystemen</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC und Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Rechnerkomponenten
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herold, Helmut / Lurz, Bruno / Wohlrab, Jürgen: Grundlagen der Informatik, Pearson, München.</li> <li>- Ernst, Hartmut / Schmidt, Jochen / Beneken, Gerd: Grundkurs Informatik, Springer Vieweg.</li> <li>- Vorlesungsmitschrift und -skript</li> </ul>

### IS110 – Ingenieurmathematik I

<b>Modulnummer</b>	IS110
<b>Modulbezeichnung</b> lt. SPO	Ingenieurmathematik I
<b>Modulbezeichnung</b> (englisch)	Mathematics for Engineers I
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Faldum

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	90		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	4	2	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen</b> lt. SPO	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gründliche Kenntnisse der für den Studiengang relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze und Rechenmethoden</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fähigkeit, diese Kenntnisse auf Aufgaben im künftigen Berufsfeld sicher anzuwenden</li> <li>– Schulung in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und Entwicklung der Abstraktionsfähigkeit</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Allgemeine Grundlagen (Gleichungen, Ungleichungen, Gleichungssysteme, Vektorrechnung)</li> <li>– Funktionen und Kurven (Allgemeine Funktionseigenschaften, Koordinatentransformationen, ganzrationale Funktionen, gebrochenrationale Funktionen, algebraische Funktionen, trigonometrische Funktionen, Arkusfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, Hyperbelfunktionen)</li> <li>– Komplexe Zahlen (Definition und Darstellung einer komplexen Zahl, komplexe Rechnung, Anwendungen der komplexen Rechnung)</li> <li>– Differentialrechnung mit einer Variablen (Ableitung einer Funktion, Ableitungsregeln, Anwendungen der Differentialrechnung)</li> <li>– Taylor-Reihen</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Taschenrechner
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaften Band 1. Vieweg + Teubner Verlag.</li> </ul>

	– Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Vieweg + Teubner Verlag.
--	--



### IS120 – Maker-Projekt

<b>Modulnummer</b>	IS120
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Maker Projekt
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Maker Project
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jürgen Welter

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	30		150	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	2				2
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	-				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-				
<b>Prüfung</b>	Projektarbeit				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden entwickeln unter Anleitung ein mechatronisches System indem sie existierende Komponenten kombinieren, anpassen und erweitern.				
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Projektmanagement</li> <li>- Einführung in eine Embedded Plattform wie bspw. Raspberry PI oder Arduino</li> <li>- Einführung in die Linux Grundlagen</li> <li>- Kennenlernen gängiger Komponenten eines mechatronischen Systems: z. B. Embedded Hardware, Anzeigekomponenten, Leistungselektronik, Aktorik und Sensorik</li> </ul>				
<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor				
<b>Literatur</b>					

### IS149 – Grundlagen der Elektrotechnik

<b>Modulnummer</b>	IS149
<b>Modulbezeichnung</b> lt. SPO	Grundlagen der Elektrotechnik
<b>Modulbezeichnung</b> (englisch)	Principles of Electrical Engineering
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Armin Englmaier

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	1	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Mathematische und physikalische Grundkenntnisse
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Überblick über die wichtigen Themenfelder der Elektrotechnik</li> <li>– Kenntnis der wichtigen Begriffe und Größen der Elektrotechnik aus den folgenden vier Teilgebieten: Gleichstromnetze, elektrische Felder, magnetische Felder, Wechselstromnetze</li> <li>– Kenntnis der wichtigen Formeln, welche die elektrotechnischen Größen zueinander in Beziehung setzt (z. B. Ohmsches Gesetz).</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fertigkeit, grundlegende elektrotechnische Sachverhalte zu analysieren und sie mit Hilfe entsprechender Formeln quantitativ auszudrücken</li> <li>– Fähigkeit, die Rechenergebnisse mit Hilfe qualitativer Abschätzung zu plausibilisieren</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertieftes Verständnis der elektrotechnischen Gesetzmäßigkeiten</li> <li>– Möglichkeit der kritischen Beurteilung von Aussagen zu elektrotechnischen Sachverhalten</li> <li>– Möglichkeit der Weiterbildung und Vertiefung in der Berufspraxis anhand selbstgewählter Literatur</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gleichstromkreis: Spannung, Strom, Widerstand, ohmsches Gesetz, elektrische Leistung, Reihen- und Parallelschaltung, Stern-Dreieckstransformation, Kirchhoff'sche Knoten- und Maschenregeln zur Berechnung allgemeiner Netzwerke, Ersatzquellenverfahren, Überlagerungsverfahren.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elektrisches Feld: Ladung, elektrische Feldstärke, elektrische Energie, elektrisches Potential, Coulomb'sche Gesetz, elektrische Flussdichte, Permittivität, Kapazität.</li> <li>– Magnetisches Feld: magnetische Feldstärke, magnetische Flussdichte, Permeabilität, Hysteresekurve, Durchflutungsgesetz, magnetischer Kreis, Lorentzkraft, Induktionsgesetz, Induktivität, Transformator.</li> <li>– Ausgleichsvorgänge im RC- und RL-Kreis.</li> <li>– Wechselstromkreis: Rechnen mit komplexen Zahlen, Amplituden- und Phasenbeziehung zwischen sinusförmigen Größen in RLC-Netzwerken, Impedanz und Admittanz, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Blindleistungskompensation, Tiefpass, Hochpass, Schwingkreis und Resonanz.</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Büttner, Wolf-Ewald: Grundlagen der Elektrotechnik Band 1 und 2, Oldenbourg Verlag.</li> <li>– Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag.</li> <li>– Nerreter, Wolfgang: Grundlagen der Elektrotechnik, Hanser Verlag.</li> </ul>

### IS310 – Konstruktion und Entwicklung

<b>Modulnummer</b>	IS310
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Konstruktion und Entwicklung
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Engineering and Design
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Raimund Kreis

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	7				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	210	90		120	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	3	1	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	7/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse:</b>                  Die Studierenden haben Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zum Erstellen und Verstehen technischer Zeichnungen,</li> <li>– über die Anwendungsmöglichkeiten von CAD-Systemen,</li> <li>– zum Gestalten von Bauteilen,</li> <li>– über wichtige Maschinenelemente, deren Funktion und Anwendung,</li> <li>– grundlegender Aufgaben, Methoden und Vorgehensweisen der Produktentwicklung.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten und Kompetenzen:</b>                  Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bauteile/Baugruppen zu skizzieren und normgerecht in einer technischen Zeichnung darzustellen,</li> <li>– Bauteile/Baugruppen mit Hilfe eines 3D-CAD-Systems darzustellen und daraus Zeichnungen und Stücklisten abzuleiten,</li> <li>– Maschinenelemente nach Vorgaben auszuwählen und auszulegen,</li> <li>– Lösungen für praxisorientierte, konstruktive Aufgaben unter Beachtung der Regeln kraftflussgerechter, werkstoffgerechter, fertigungsgerechter und montagegerechter Gestaltung zu erarbeiten.</li> </ul>
--	---

<p><b>Inhalte</b></p>	<p><b>Unterricht und Übungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufgaben der Konstruktion und Entwicklung sowie deren Einbindung in die Unternehmensprozesse und -organisation</li> <li>– Technisches Zeichnen: Normgerechte Darstellung, Bemaßung und Beschriftung; Maß-, Form- und Lagetoleranzen; Passungen; Oberflächenbeschaffenheit; Zeichnungsarten; Zwei- und Dreitafelprojektion; Schnitte und Abwicklungen</li> <li>– Maschinenelemente: Aufbau und Anwendungsrichtlinien ausgewählter Maschinenelemente: Wälzlager; Federn; Wellen/Achsen; Schrauben; Welle-Nabe-Verbindungen; Zahnradgetriebe</li> <li>– Gestalten: Lösungsfindung; Wirtschaftlichkeitsberechnung; Normreihen; kraftflussgerechte, werkstoffgerechte, fertigungsgerechte und montagegerechte Konstruktion; Einfluss von Oberflächen und Passungen</li> <li>– Konstruktionsmethodik und Entwicklungsprozess: Methodische Vorgehensweisen: V-Modell, Simultaneous Engineering, VDI 2221; Werkzeuge zur zielgerichteten Lösungssuche: Anforderungsliste, Funktions-/Wirkstrukturen, Morphologischer Kasten</li> </ul> <p><b>CAD-Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bedienung eines 3D-CAD-Programms</li> <li>– Anwendung, Möglichkeiten u. Grenzen von 3D-CAD-Programmen</li> <li>– Einfache Konstruktionsaufgaben: 3D-Modellieren von Einzelteilen, Ableiten einer 2D-Zeichnung, Konstruieren in der Baugruppe</li> </ul>
<p><b>Medien</b></p>	<p>Computer/Beamer, Tafel, Overheadprojektor</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Decker, K.-H. et al.: Decker Maschinenelemente, Hanser.</li> <li>– Ehrlenspiel, K. / Meerkam, H.: Integrierte Produktentwicklung, Hanser.</li> <li>– Ehrlenspiel, K. et al.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren, Springer Vieweg.</li> <li>– Erhard, G.: Konstruieren mit Kunststoffen, Hanser.</li> <li>– Fischer, U. et al.: Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel.</li> <li>– Haberhauer, H. / Bodenstein, F.: Maschinenelemente, Springer.</li> <li>– Hoischen, H.: Technisches Zeichnen, Cornelsen.</li> <li>– Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Springer Vieweg.</li> <li>– Lindemann, U.: Handbuch Produktentwicklung, Hanser.</li> <li>– Naefe, P.: Einführung in das Methodische Konstruieren, Springer Vieweg.</li> <li>– Ponn, J. / Lindemann, U.: Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte, Springer.</li> <li>– Pahl, G. et al.: Pahl / Beitz Konstruktionslehre, Springer Vieweg.</li> <li>– Rieg, F. / Steinhilper, R.: Handbuch Konstruktion, Hanser.</li> <li>– Wittel, H. et al.: Roloff / Matek Maschinenelemente, Vieweg+Teubner.</li> <li>– eigene Internetrecherche</li> </ul>

**IS200 – Informatik II**

<b>Modulnummer</b>	IS200
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Informatik II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Computer Science II
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Eduard Bröcker

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	90		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	4	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Informatik I“ (IS100)
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden kennen alle erforderlichen Schritte zur Programmierung in einer kompilierenden Programmiersprache auf einem PC (Editor, Compiler, Linker).</li> <li>– Sie verstehen den modularen Aufbau von Programmen, um komplexere Aufgaben in unabhängigen Funktionsblöcken zu lösen.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden sind in der Lage, eigene Programme in der Programmiersprache C zu schreiben.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden haben ein Verständnis der typischen Vorgehensweise in der Softwareentwicklung und können einfache Aufgaben umsetzen und selbstständig in C programmieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Zum Erreichen der Qualifikationsziele werden folgende Inhalte zur Programmierung in C gelehrt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausdrücke und Anweisungen (Auswertereihenfolge, Blöcke)</li> <li>– Elementare Datentypen (char, int, float, double, Zeichenketten ...)</li> <li>– Operatoren (Boolesche-, Bit- und Arithmetik-Operatoren)</li> <li>– Präprozessoranweisungen (Definitionen, Makros)</li> <li>– Kontrollstrukturen (Verzweigung, Schleifen)</li> <li>– Arrays und Zeiger (dynamische Speicherverwaltung, Zeigerarithmetik)</li> <li>– Funktionen und Programmstruktur (Call-by-Value, Call-by-Reference, Stack, Deklarationen, Definitionen)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ein-/Ausgabe (Textdateien, Binärdateien, Streams)</li> <li>- Komplexere Datentypen und Datenstrukturen</li> <li>- Funktionen der Standardbibliothek</li> <li>- Algorithmen für fortgeschrittene Themen (z. B. Sortieralgorithmen und Rekursionen)</li> </ul> <p><b>Praktikum mit fünf Ausarbeitungen aus dem Themenumfeld:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungen eines einfachen SW Entwicklungszyklus auf einem PC</li> <li>- Einfache Ein- und Ausgaben in C für verschiedene Datentypen</li> <li>- Auswertung von Ausdrücken mit verschiedenen Operatoren</li> <li>- Anwendungen der Schleifenprogrammierung</li> <li>- Einsatz von Arrays in der C Programmierung</li> <li>- Nutzung von Zeigern und modulare Programmierung mit Funktionen</li> <li>- Programmierprojekt in C oder Python</li> <li>- Datei Ein- und Ausgabefunktion am Beispiel von Text- und binären Bilddateien</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC und Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Laborrechner
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinz, Peter / Kirch-Prinz, Ulla: C - Einführung und professionelle Anwendung, mitp 2007.</li> <li>- Goll, Joachim / Dausmann, Manfred: C als erste Programmiersprache, Springer Vieweg.</li> <li>- Wolf, Jürgen: C von A bis Z, Galileo Computing.</li> <li>- Kaiser, Ulrich / Kecher, Christoph: C/C++: Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung mit CD, Galileo Computing.</li> <li>- Vorlesungsmitschrift und -skript</li> </ul>

**IS210 – Ingenieurmathematik II**

<b>Modulnummer</b>	IS210
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Ingenieurmathematik II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Mathematics for Engineers II
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Faldum

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	10				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	300	120		180	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	8	6	2	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Ingenieurmathematik I
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	10/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gründliche Kenntnisse der für den Studiengang relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze und Rechenmethoden</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fähigkeit, diese Kenntnisse auf Aufgaben im künftigen Berufsfeld sicher anzuwenden</li> <li>– Schulung in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und Entwicklung der Abstraktionsfähigkeit</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Analysis und lineare Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Taylorreihen</li> <li>– Integralrechnung mit einer Variablen (Integration als Umkehrung der Differentiation, bestimmtes Integral als Flächeninhalt, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Grundintegrale, elementare Integrationsregeln, analytische Integrationsmethoden, numerische Integrationsverfahren, uneigentliche Integrale, Anwendungen der Integralrechnung)</li> <li>– Fourier-Reihen (Harmonische Analyse)</li> <li>– Lineare Algebra (reelle Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, quadratische lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren einer Matrix)</li> <li>– Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen (Funktionen mit mehreren Variablen und ihre Darstellung, partielle Differentiation, relative Extrema, lineare Ausgleichsrechnung, Mehrfachintegrale)</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL 1. Ordnung, Lineare DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Numerische Lösung von DGL)</li> </ul> <p>Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beschreibende Statistik (Häufigkeitsverteilung, Kennwerte einer Stichprobe, markante Grafiken), Korrelation</li> <li>– Wahrscheinlichkeitsrechnung (Wahrscheinlichkeitsbegriff, Zufallsvariablen, Rechenregeln)</li> <li>– Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Kennwerte, wichtige diskrete und stetige Verteilungen, zentraler Grenzwertsatz)</li> <li>– Schließende Statistik, Statistische Prüfverfahren (Schätzungen von Parametern, Konfidenzintervalle, statistische Hypothesen, Hypothesentests)</li> <li>– Regression</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Kamera, Taschenrechner
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner Verlag.</li> <li>– Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner Verlag.</li> <li>– Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg + Teubner Verlag.</li> <li>– Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag.</li> </ul>

### IS220 – Elektronik und Messtechnik

<b>Modulnummer</b>	IS220
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Elektronik und Messtechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Electronics and Measurement Engineering
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jürgen Giersch

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	210	90		120	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	4	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Erfolgreicher Abschluss der Module „Grundlagen der Elektrotechnik (BMT120)“, „Informatik I (BMT130)“
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beschreibung der Herstellung elektronischer Geräte</li> <li>– Beschreibung elektrischer Bauelemente durch Kennlinien</li> <li>– Kennen wichtiger Schaltsymbole</li> <li>– Kennen wichtiger Grenzwerte</li> <li>– Beschreibung der elektrischen Funktion wichtiger Halbleiterbauelemente</li> <li>– Erklären einiger Grundschaltungen der Elektronik (Gleichrichter, Glättung, MOSFET als Schalter/Verstärker, OPV-Grundschaltungen)</li> <li>– Beschreibung der Wandlung zwischen analogen und digitalen Signalen</li> <li>– Kennen der Grundlagen und einfache Schaltungen der Digitaltechnik</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Anwendung der Kenntnisse und Gesetzmäßigkeiten über Grenzwerte auf Bauteilauswahl</li> <li>– Analysieren und Zeichnen einfacher Schaltungen</li> <li>– Umgang mit Formeln, Berechnungsmethoden und Datenblättern aus der Ingenieurpraxis</li> <li>– Anwendung graphischer Lösungsverfahren auf Basis von Kennlinien</li> <li>– Bewerten einer Digitalisierung hinsichtlich Dynamik und Abtastfrequenz</li> <li>– Optimieren von Logikschaltungen hinsichtlich der Gatterzahl</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind vertraut mit den Konzepten der Elektronik und Messtechnik und können diese in der späteren Ingenieurpraxis in ihrem Berufsfeld eigenverantwortlich einschätzen.</p>
--	--

<p><b>Inhalte</b></p>	<p><b>Herstellung elektronischer Schaltungen</b> (Entwicklungsprozess, Elektronik Design Automation, Leiterplattenfertigung, Verbindungstechnologien, Lötverfahren, Fehlerwahrscheinlichkeiten)</p> <p><b>Grenzwerte</b> (Safe-Operating-Area, Thermischer Widerstand, Umgang mit Datenblättern, Dimensionierung von Kühlerkörpern)</p> <p><b>Diode und Ihre Anwendungen</b> (Shockley-Gleichung, Kennlinie, Grenzwerte, Datenblätter, Bauformen, Einweggleichrichter, Brückengleichrichter, Glättungskondensator, Leuchtdiode, Fotodiode, Solarzelle)</p> <p><b>MOSFET</b> (Funktionsweise, Kennlinie, Grenzwerte, Datenblätter, Bauformen, MOSFET als Schalter ohmscher und induktiver Lasten, MOSFET als Verstärker)</p> <p><b>Operationsverstärker</b> (Funktionsweise idealer/realer OPV, Prinzip der Gegenkopplung, nicht-invertierender/invertierender Verstärker, Summierer, Integrator, Differenzierer. Grenzfrequenz, Slew-Rate)</p> <p><b>Analog-Digital-Umsetzer/Digital-Analog-Umsetzer</b> (Funktionsweise, Quantisierungsfehler, Abtasttheorem)</p> <p><b>Digitaltechnik</b> (Logikgatter, CMOS-Technologie, Schaltnetze, Schaltwerke)</p> <p><b>Laborinhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 1: Gleichstromschaltungen             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Einstellungen eines Netzgeräts (Spannung, Strombegrenzung)</li> <li>o Messen mit dem Multimeter</li> <li>o Bipolare Spannungsversorgung mit dem Labornetzgerät</li> <li>o Spannungsteiler (unbelastet und belastet)</li> <li>o Innenwiderstand einer Spannungsquelle</li> <li>o Aufzeichnung einer Diodenkennlinie mit dem Multimeter</li> <li>o Kapazitätsbestimmung</li> </ul> </li> <li>- Versuch 2: Messungen mit dem Digitaloszilloskop:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Tastkopfabgleich</li> <li>o DC/AC/GND-Kopplung des Oszilloskops („Signalverfälschung“)</li> <li>o Bestimmung einer Diodenkennlinie im x-y-Betrieb</li> <li>o Aufnahme eines einmaligen Ereignisses (Prelen eines Schalters, Ermittlung der Speichertiefe)</li> </ul> </li> <li>- Versuch 3: Wechselstromschaltungen             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Betrachtung von R, L und C an Wechselspannung</li> <li>o Frequenzabhängiger Spannungsteiler (RC-Tiefpass)</li> <li>o Schaltvorgänge unter dem Einfluss einer Kapazität</li> <li>o Frequenzabhängiger Spannungsteiler (RLC-Tiefpass)</li> <li>o Bode-Diagramm</li> </ul> </li> <li>- Versuch 4: Diodenschaltungen             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Einweggleichrichter</li> <li>o Schaltverhalten einer Diode</li> <li>o Glättung durch Kondensator</li> <li>o Brückengleichrichter</li> <li>o Leuchtdiode</li> <li>o Fotodiode</li> </ul> </li> <li>- Versuch 5: Logikschaltungen             <ul style="list-style-type: none"> <li>o 3-Bit-Register</li> <li>o 4-Bit-Schieberegister</li> <li>o Ampelsteuerung</li> <li>o 4-Bit-Vorwärts-/Rückwärtszähler</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Medien</b></p>	<p>Visualizer, Anschauungsmuster, experimentelle Vorführungen, Simulationen, Videos, Übungsaufgaben, Hausaufgaben</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>Umfangreiches Vorlesungsskript der Hochschule Landshut, ausgewählte Datenblätter (beides wird über Moodle zur Verfügung gestellt)</p>

**IS230 – Bus- und Kommunikationstechnik**

<b>Modulnummer</b>	IS230
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Bus- und Kommunikationstechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Bus and Communication Systems
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Mathias Rausch

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	4			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	-				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden erwerben <b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– über Aufbau und Funktionsweise von Bus- und Kommunikationssystemen,</li> <li>– über Zugriffsverfahren am Beispiel konkreter Implementierungen,</li> <li>– über Eigenschaften und Parameter von Bussystemen.</li> </ul> <p>Sie erwerben <b>Fähig- und Fertigkeiten</b>,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– um Messungen an einem Bussystem vornehmen zu können,</li> <li>– um Bussysteme bewerten und grundlegende Parameter wie die Datenrate berechnen zu können,</li> <li>– zu übergreifendem Systemdenken.</li> </ul> <p>Die Studierenden entwickeln <b>Kompetenzen</b>, die grundlegenden Prinzipien und Eigenschaften von technischen Kommunikationssystemen zu verstehen und dadurch schnell weitere sowie neue Bus- und Kommunikationssysteme zu verstehen und sich darin einarbeiten zu können.</p>				
<b>Inhalte</b>	<p><b>Seminaristischer Unterricht mit begleitendem praktischen Teil:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen der Kommunikation                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ RS232, RS485, I2C</li> </ul> </li> <li>– Bussysteme im Automobilbereich                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ LIN, CAN, FlexRay</li> </ul> </li> <li>– Bussysteme in der Gebäude- und Hausautomation                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ KNX, Homematic</li> </ul> </li> <li>– Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sensor/Aktorbusse, Feldbusse</li> </ul> </li> <li>– Ethernet-basierte Kommunikationssysteme                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Büro-Ethernet, Automotive Ethernet, SPE, Industrie Ethernet</li> </ul> </li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Funkprotokolle <ul style="list-style-type: none"> <li>○ WLAN, Zigbee, Bluetooth</li> </ul> </li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Beamer, Hardware, Oszilloskop
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rausch, Mathias: FlexRay. Hanser Verlag, München.</li> <li>– Lawrenz, Wolfhard / Obermöller, Nils: CAN: Controller Area Network. Vde Verlag.</li> <li>– Etschberger, Konrad: Controller-Area-Network. Carl Hanser Verlag, München.</li> <li>– Zimmermann, Werner / Schmidgall, Ralf: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik. Vieweg +Teubner, Wiesbaden.</li> <li>– Langmann, Reinhard: Vernetzte Systeme für die Automatisierung 4.0. Carl Hanser Verlag, München.</li> <li>– Koch, Ricarda: Kommunikationsnetze in der Automatisierungstechnik. Publicis Pixelpark, Erlangen.</li> <li>– Hansemann, Thomas: Gebäudeautomation. Carl Hanser Verlag, München.</li> <li>– Schnell, Gerhard; Wiedemann, Bernhard (Ed.): Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>– Krauß, Markus; Konrad, Rainer: Drahtlose ZigBee-Netzwerke. Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> </ul>

### IS481 – Grundlagen der Produktionstechnik

<b>Modulnummer</b>	IS481
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Grundlagen der Produktionstechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Introduction to Manufacturing Engineering
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andreas Dieterle

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	4	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einteilung der Fertigungsverfahren, Abgrenzung Produktionstechnik zu Verfahrenstechnik und Energietechnik</li> <li>– Mittel und Verfahren, mit denen diskrete Produkte hergestellt werden, insbesondere:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fertigungsverfahren                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Urformen</li> <li>▪ Umformen</li> <li>▪ Trennen</li> <li>▪ Fügen</li> <li>▪ Beschichten</li> <li>▪ Stoffeigenschaften ändern</li> <li>▪ Generative Fertigungsverfahren</li> </ul> </li> <li>○ Handhaben und Verketteten</li> </ul> </li> <li>– Kenntnis der Kostentreiber der o. g. Fertigungsverfahren</li> <li>– Kenntnis wichtiger Randbedingungen und Restriktionen der o. g. Fertigungsverfahren</li> <li>– Kenntnis der Möglichkeiten zur Skalierung der o.g. Fertigungsverfahren hinsichtlich Ausbringungsmenge und Werkstückgröße sowie der Flexibilisierung hinsichtlich Varianten</li> <li>– Grundlagen der Gestaltung von Produktionssystemen: Definition von Arbeitssystemen, Fertigungsart und Ablaufprinzip</li> <li>– Begriff der produktbestimmenden Daten sowie ausgewählter Spezifikationen</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Analyse technischer Zeichnungen hinsichtlich wesentlicher, die Fertigungsprozesskette bestimmender Produktmerkmale</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Analyse von Auftragsdaten hinsichtlich der für die Arbeitssystemgestaltung relevanten Informationen</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fähigkeit, grundsätzlich geeignete Fertigungsverfahren und -prozessketten für typische Werkstücke auf Basis wichtiger produktbestimmender Daten und Auftragsdaten herleiten zu können</li> <li>– Fähigkeit zur Festlegung von Fertigungsart und Ablaufprinzip anhand wesentlicher Auftragsdaten und Produktstrukturmerkmale</li> </ul>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p><u>Allgemeine Grundlagen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definition und Einordnung der Produktionstechnik und deren Abgrenzung zu Verfahrens- und Energietechnik</li> <li>– Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580</li> <li>– Kennzeichnung wichtiger produktbestimmender Daten auf technischen Zeichnungen: Maß-, Form- und Lagetoleranzen, Rauigkeit, Angabe von Behandlungsvorgaben</li> </ul> <p><u>Fertigungsverfahren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gussverfahren für Metall:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gießtechnische Grundlagen, Anforderungen an die Gestaltung von Formen und Produkten, Überblick über die Gusswerkstoffe, Vor- und Nachteile der Verfahrensgruppe</li> <li>○ Formaufbau</li> <li>○ Formherstellungs- und Gießverfahren und deren Einteilung</li> <li>○ Ablauf, Verfahrenskennzeichen, Skalierung und Beispielbauteile ausgewählter Verfahren</li> </ul> </li> <li>– Pulvermetallurgie:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlagen: Pulverherstellung, Formgebung durch Pressen oder MIM, Sintern und Nachbearbeitung</li> <li>○ Anforderungen an die Gestaltung von Formen und Produkten, Überblick über die Sinterklassen, Vor- und Nachteile der Verfahrensgruppe, Beispielbauteile</li> </ul> </li> <li>– Urformen von Polymeren:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlagen: Übersicht Polymerwerkstoffe, Schaumstoffe und Faserverbundwerkstoffe</li> <li>○ Überblick formgebende Verfahren der Kunststoffverarbeitung</li> <li>○ Wichtige Urformverfahren nach Werkstoffgruppen: Ablauf, Verfahrenskennzeichen, Skalierung und Beispielbauteile</li> </ul> </li> <li>– Generative Fertigungsverfahren:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundprinzip und Einteilung der Verfahren, Anwendungsgebiete und Verfahrenskennzeichen</li> <li>○ Vorstellung ausgewählter Verfahren: Verfahrensprinzip, Werkstoffe, Verfahrenskennzeichen und Anwendungsgebiete</li> </ul> </li> <li>– Umformende Fertigungsverfahren:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundprinzip des Umformens. Einfluss von Umformgrad und -temperatur auf den Prozess, Einteilung der Verfahren, Anwendungsgebiete und Verfahrenskennzeichen, Vergleich des Umformens mit der zerspannenden Formgebung u. a. unter umwelttechnischen Gesichtspunkten</li> <li>○ Vorstellung wichtiger Verfahren der Massiv-, Blech- und Drahtumformung</li> <li>○ Werkzeugaufbau am Beispiel eines Wellenrohlings</li> </ul> </li> <li>– Trennende Fertigungsverfahren:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundprinzipien von Zerteilen, Zerspanen und Abtragen</li> <li>○ Ablauf des Zerspanvorgangs, Schneidstoffe, Kinematik und Zerspankräfte am Beispiel des Drehens, Maschinengerade und Standzeit, Wirtschaftliche Bedeutung des Zerspanens</li> <li>○ Spanen mit geometrisch bestimmter und geometrisch unbestimmter Schneide: wichtige Verfahren, deren Anwendungsgebiete und Verfahrenskennzeichen, Beispiele von Werkstücken und Werkzeugmaschinen</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Abtragen durch Funkenerosion, Laser und Wasserstrahl: Anwendungsgebiete und Verfahrenskennzeichen, Beispiele von Werkstücken und Werkzeugmaschinen</li> <li>– Fertigungsverfahren Fügen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einteilung der Fügeverfahren</li> <li>○ Wichtige Fügeverfahren für kraft- und formschlüssige sowie stoffschlüssige Verbindungen: Anwendungsgebiete und Verfahrenskennzeichen, Beispiele von Werkstücken und Werkzeugmaschinen</li> </ul> </li> <li>– Fertigungsverfahren Beschichten:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einteilung und Bedeutung der Beschichtungsverfahren</li> <li>○ Einbindung des Beschichtens in die Fertigungsprozesskette</li> <li>○ Umweltrelevanz: Festkörperrnutzungsgrad und Lösungsmittelanteile</li> <li>○ Wichtige Verfahren: Anwendungsgebiete und Verfahrenskennzeichen, Beispiele von Werkstücken und Anlagen</li> </ul> </li> <li>– Fertigungsverfahren Stoffeigenschaften ändern:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Metallurgische Grundlagen am Beispiel des Eisen-Kohlenstoffsystems</li> <li>○ Wärmebehandlungsverfahren für Stähle: Einteilung der Wärmebehandlungsverfahren (thermisch, thermochemisch, thermomechanisch), Wärmebehandlungsziele, Verfahrensablauf, Anlagen</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Fertigungsprozessketten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definition und Prozesselemente, Randbedingungen der Arbeitsplanung in der Einzel- und Serienfertigung, Grundlagen der Bewertung und Auswahl von alternativen Fertigungsprozessketten</li> <li>○ Methodik der Planung von Fertigungsprozessketten</li> <li>○ Ausgewählte Beispiele von Fertigungsprozessketten: Gussgehäuse, glatte Wellen, Wellen mit Stufung, Wellen mit Verzahnung, zerspanend hergestellter Flansch</li> </ul> <p><u>Handhaben und Verketten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Handhaben und Verketten in der Montage und in der Fertigung: Prinzipien, Teilprozesse, Einrichtungen</li> </ul> <p><u>Produktionssysteme:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arbeitssysteme: Definition und Gestaltungsmerkmale Fertigungsart und Ablaufprinzip</li> <li>○ Vorstellung wichtiger Fertigungsarten und Ablaufprinzipien: Merkmale, Vor- und Nachteile, Anwendung nach Stückzahlen und Bauteilmasse</li> <li>○ Fließfertigung: Ermittlung von Kundentakt und Abtaktung, Verfügbarkeit</li> </ul> <p>Tendenzen in modernen Produktionssystemen: Integration und Kopplung von Teilsystemen, Bedeutung von Puffern und Lagern</p>
<b>Medien</b>	PC/Beamer, Tafel, Videos
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fritz, A. H. / Schulze, G. (Hrsg.): Fertigungstechnik, Berlin Heidelberg: Springer.</li> <li>– Awizus, B. / Bast, J. / Dürr, H. / Matthes, K.-J. (Hrsg.): Grundlagen der Fertigungstechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.</li> <li>– Beitz, W. / Küttner, K.-H. (Hrsg.): Taschenbuch für den Maschinenbau / Dubbel. Berlin Heidelberg New York Tokyo: Springer.</li> <li>– Eversheim, W.: Organisation in der Produktionstechnik – Arbeitsvorbereitung; Berlin Heidelberg New York: Springer.</li> <li>– Weck, M. / Brecher, C.: Werkzeugmaschinen – Maschinenarten und Anwendungsbereiche; Berlin Heidelberg New York: Springer.</li> </ul>



## 2.2 Pflichtmodule im 3. und 4. Semester

## IS300 – Automatische Optische Inspektion

<b>Modulnummer</b>	IS300
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Automatische Optische Inspektion
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Automated Optical Inspection
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Christian Faber

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	-				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	- Grundkenntnisse in den Bereichen Elektrotechnik (Modul IS149) - Grundlegende Kenntnisse im Bereich angewandte Physik (schulische Physikkenntnisse) - Grundlagen der höheren Mathematik (Module IS110, IS210)				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden besitzen ein Grundverständnis für die Funktionsweise, Anwendungsmöglichkeiten, Potenziale und Grenzen von Inspektionssystemen in der industriellen Fertigung im Allgemeinen und Automatischer Optischer Inspektion (AOI) im Speziellen. Sie kennen die grundlegenden Prinzipien der optischen Bildgebung und Kamertechnik und sind mit den in der Industrie verwendeten Bildverarbeitungsmethoden und Prüfkonzepten vertraut. Die Studierenden haben die Fähigkeit, optische Inspektionssysteme in der Fertigung verantwortlich zu betreuen (Linieneinbindung, Kalibrierung, Wartung, Prüfplanerstellung und -anpassung). Weiterhin haben sie die Kompetenz, für eine gegebene Applikation verschiedene Lösungsmöglichkeiten zu beurteilen und zu vergleichen sowie ein geeignetes Prüfsystem auszuwählen.				
<b>Inhalte</b>	Im Modul „Automatische Optische Inspektion (AOI)“ lernen die Studierenden, wie maschinelles Sehen („Machine Vision“) funktioniert und wie man dieses für die automatisierte Qualitätssicherung, zur statistischen Prozesskontrolle (SPC) und im Rahmen von Closed-Loop-Konzepten sogar zur Fertigungsoptimierung verwenden kann. Hierzu werden folgende Inhalte vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponenten und grundlegender Aufbau optischer Inspektionssysteme: Objektive, Kameras, Beleuchtungstechnik, Objekthandling, Linieneinbindung</li> <li>• Grundlagen der Abbildungsoptik: Apertur, Bildfeld, Abbildungsmaßstab, Hauptstrahlen, Blendenzahl, Schärfentiefe, Auflagemaß, Lens Mount Standards</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleuchtungsoptik: Auf- und Durchlichtbeleuchtung, Dunkelfeld, Hellfeld, Diffusbeleuchtung / Cloudy Sky, Kontrastgebung durch Schattenwurf etc.</li> <li>• Kameratechnik: Arten von Bildsensoren (CCD, CMOS) , Bildfehler und -artefakte (Smearing, Blooming, Global und Rolling Shutter), Kamera-Schnittstellen</li> <li>• Grundlegende Bildverarbeitungsalgorithmen: Punktoperationen, Filteroperationen, Morphologische Bildverarbeitung, Transformationen, Template Matching</li> <li>• Grundlagen der Systemkalibrierung: Kalibrierverfahren, Referenznormale, Rückführbarkeit</li> <li>• Prüfkonzpte: Positionsausgleich durch Referenzmarken, Objekt-Lokalisierung, Klassifikation, Verifikationsplatz</li> <li>• Prüfplanerstellung und -optimierung: Datenimport, Variantensteuerung, Prüfplanpflege, Überrasbarkeit</li> <li>• Linieneinbindung: Prüflings-Handling, Transportkonzepte, Traceability, Rüstzeiten, Ergebnisweitergabe</li> <li>• Statistische Prozesskontrolle (SPC) und Fertigungsoptimierung über Closed-Loop-Ansätze</li> <li>• Lastenhefterstellung für AOI-Systeme: Kenngrößen zur Qualifizierung (Pseudofehler, Schlupf, Taktzeit, Rüstzeit), Fehlerkataloge, erlaubte Variabilität der Gut-Teile, Maschinenfähigkeitskennzahlen Cm, Cmk</li> </ul>
<b>Medien</b>	PC/Beamer, Tafel, Videos, Visualizer, einfache BV-Systeme
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beyerer, Jürgen und Puente León, Fernando: „Automatische Sichtprüfung: Grundlagen, Methoden und Praxis der Bildgewinnung und Bildauswertung“. Springer Vieweg.</li> <li>– Jähne, Bernd: „Digitale Bildverarbeitung“, Springer Verlag.</li> </ul> <p>sowie weitere in der Lehrveranstaltung angegebene aktuelle Veröffentlichungen.</p>

### IS320 – Regelungstechnik

<b>Modulnummer</b>	IS320
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Regelungstechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Automatic Control Engineering
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Martin Soika

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Grundlagen der Elektrotechnik“ (T120)
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>In der Lehrveranstaltung sollen Studierende Kompetenzen zur Analyse und zum Entwurf einfacher Regelkreise erwerben.</p> <p>Hierfür werden zunächst folgende Kenntnisse vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beschreibung technischer Prozesse durch Übertragungsglieder</li> <li>– Aufbau, Wirkungsweise und mathematische Beschreibung von Regelkreisen</li> <li>– Auswahl und Parametrierung einfacher Regler</li> </ul> <p>Auf Basis dieser Kenntnisse erwerben die Studierenden Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zum Verständnis von Gemeinsamkeiten dynamischer Prozesse unterschiedlicher technischer Domänen</li> <li>– zur Analyse und Beschreibung von Regelstrecken in Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>– zur Verknüpfung von Regelkreisgliedern zu komplexeren Regelstrecken und dem geschlossenen Regelkreis mit Strecke und Regler.</li> <li>– zur Darstellung und Analyse des Frequenzverhaltens</li> <li>– zur Bestimmung und Bewertung des Führungs- und Störverhaltens</li> <li>– zur Untersuchung der Stabilität von einfachen Regelkreisen.</li> <li>– zur Entwurf von PID-Reglern (Struktur und Parametrierung) gemäß gestelltem Anforderungskatalog</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Zum Erreichen der Modulziele werden folgende Inhalte gelehrt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>– Grundlegender Aufbau von Regelkreisen</li> <li>– Mathematische Beschreibung von Regelkreisgliedern</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Übertragungsverhalten technischer Regelstrecken</li> <li>– Verknüpfung von Regelkreisgliedern</li> <li>– Einschleifiger Regelkreis Stabilitätsbetrachtungen</li> <li>– Grundlagen des Führungs- und Störverhaltens</li> <li>– Übersicht gängiger Regler</li> <li>– Anforderungen an die Regelung und deren Folgen für die Reglerstruktur</li> <li>– Reglerparametrierung mittels Einstellregeln</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC mit Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg.</li> <li>– Schulz, Gerd: Regelungstechnik 1, Oldenbourg, München.</li> <li>– Zacher, Serge / Reuter, Manfred: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg + Teubner.</li> </ul>

**IS330 – Mikrocomputertechnik**

<b>Modulnummer</b>	IS330
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Mikrocomputertechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Microcomputer Technology
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Peter Spindler

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Elektrotechnik und Programmierung (Informatik I und II)
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	Kenntnisse: – Aufbau und Funktionsweise von Mikrocomputer verstehen, insbesondere von Mikrocontroller und Einplatinenrechner  Fertigkeiten: – Beschreibungen von Hardware-Modulen und Software-Funktionen interpretieren und basierend darauf eigene Software für den Mikrocomputer schreiben  Kompetenzen: – Programme in der Sprache „C“ für den Mikrocomputer entwickeln und testen
<b>Inhalte</b>	Wichtige Hardware-Module eines Mikrocomputers und deren Programmierung in der Sprache „C“: – Pins – Analog-Digital-Wandler – Timer (inkl. Pulsweitenmodulation und Zeitmessung) – Interrupt – Serielle Schnittstellen: UART, SPI, I2C – Takt-, Reset-, Spannungsversorgung – Reduktion der Stromaufnahme  Praktikumsversuche: – Versuch 1: Pins (Taster einlesen und LED ansteuern) – Versuch 2: Analog-Digital-Wandler (Spannung einlesen und Berechnungen durchführen)

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Versuch 3: Timer Teil A (LED blinken)</li><li>– Versuch 4: Timer Teil B (LED dimmen per Pulsweitenmodulation)</li><li>– Versuch 5: UART- und I2C-Schnittstelle (Kommunikation mit PC, Auslesen eines Beschleunigungssensors)</li></ul>
<b>Medien</b>	Beamer, Overheadprojektor, Tafel
<b>Literatur</b>	Die jeweils aktuelle Auflage von: <ul style="list-style-type: none"><li>– Wüst, Klaus: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern.</li><li>– Sturm, Mathias: Mikrocontrollertechnik: Am Beispiel der MSP430-Familie.</li></ul>

**IS340 – Datenerfassung und -auswertung**

<b>Modulnummer</b>	IS340
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Datenerfassung und -auswertung
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Data acquisition and analysis
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jürgen Giersch

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	-				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Informatik I und Informatik II				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	Kernfrage: Wie kann man die Daten erfassen, speichern, verarbeiten und auswerten?				
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht Mikrocontroller, Mikrocontroller-Plattformen (z.B. Arduino), Embedded Linux-System wie Raspberry PI</li> <li>- Smart-Sensoren als Quelle von Messdaten</li> <li>- Einbindung von Smart-Sensoren in Arduino, Raspberry PI etc.</li> <li>- Realisierung eigener Smart-Sensoren (Analog-Sensor + Arduino, Raspberry PI etc.)</li> <li>- Beispiel Anwendung: z. B. Entwicklung eines Datenloggers für Temperatur oder Helligkeit</li> <li>- Verwendung Arduino auf Maker-Level (Entwicklungsumgebungen, Beispiel-Code, Linux-Administration)</li> <li>- Verwendung von Raspberry PI auf Maker-Level (einfache Linux-Administration, Beispiel-Code)</li> <li>- Kommunikation mit einem Cloud Dienst denkbar, kann aber auch in IoT abgedeckt werden</li> <li>- Speicher und Abfragen von Daten in einer NoSQL-Datenbank (Beispiel MongoDB)</li> <li>- Schnittstellen zu Auswerteprogrammen (z.B: Mathematica, MATLAB, LabVIEW, Excel, ...)</li> <li>- Messdaten-Visualisierung auf Webservern</li> </ul>				
<b>Medien</b>	Vorlesung mit Rechner und Beispiel-Code				
<b>Literatur</b>					

**IS350 – Elektrische Antriebssysteme**

<b>Modulnummer</b>	IS350
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Elektrische Antriebssysteme
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Electric Drive Systems
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Stefan-Alexander Art

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>- Elektronik und Messtechnik</li> <li>- Mathematik II</li> </ul> Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegendes Verständnis der physikalischen Zusammenhänge in den Themengebieten Magnetismus, Halbleiter, Schaltungstechnik und Mechanik.</li> <li>- Anwenden der komplexen Wechselstromrechnung, Umgang mit dem Ersatzschaltbild eines Transformators, Grundkenntnisse Drehstrom.</li> </ul>
<b>Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529

<b>Qualifikationsziele</b>	Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Funktion und Wirkprinzip von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine; Varianten permanenterregter Synchronmaschinen</li> <li>- Betrieb mit Drehzahlsteuerung bzw. mit Drehzahl- und Stromregelung</li> <li>- Der Elektrische Antrieb als mechatronisches Gesamtsystem: Regelung bzw. Steuerung, Speisung durch Netz bzw. leistungselektronisches Stellglied, elektrische Maschine, Arbeitsmaschine.</li> </ul> Verständnis: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Was sind die Grundprinzipien von Drehmomentbildung und elektromechanischer Energiewandlung?</li> <li>- Wie beschreibe ich eine elektrische Maschine, um bestimmte Kenngrößen bzw. Kennlinien zu abzuleiten?</li> <li>- Wie wirkt sich das spezifische Betriebsverhalten einer E-Maschine auf das Systemverhalten des Gesamtsystems "Antrieb + Arbeitsmaschine" aus?</li> </ul> Fertigkeiten und Kompetenzen:
----------------------------	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysieren und Bewerten von Anforderungen aus einer gegebenen Aufgabenstellung (Lastenheft) für einen elektrischen Antrieb</li> <li>- Spezifizieren: Betrieb am starren Netz oder Betrieb mit Stromrichter</li> <li>- Auslegen: Ermitteln und Berechnen von Kenndaten, Auswählen der Betriebsart, Spezifizieren einer Elektromaschine</li> <li>- Implementieren: erforderliche Messtechnik, Sensorik, Schaltungstechnik, Regelungstechnik und Leistungselektronik</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundstrukturen Elektrischer Antriebe, Arbeitsmaschinen, Betriebsbereiche, spezifizierende Kennwerte; Wiederholung Magnetismus</li> <li>- Gleichstrommaschine: Aufbau, Wirkprinzip, Ankerspannungsgleichung, Drehmoment und induzierte Spannung, Betriebsverhalten</li> <li>- Systembetrachtung drehzahl geregelter Antrieb mit Gleichstrommaschine</li> <li>- Grundlagen Drehfeldmaschine: Drehstrom, verteilte Wicklung, Drehfeld</li> <li>- Asynchronmaschine: Aufbau, Wirkprinzip, Ersatzschaltbild, Kennlinien; Typenschild, Bauformen, Kenndaten, Energieeffizienz</li> <li>- Betrieb der ASM am starren Netz und der ASM mit Frequenzumrichter</li> <li>- Synchronmaschine: Aufbau, Wirkprinzip, Zeigerdiagramm, Betriebsarten</li> </ul>
<b>Medien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel,</li> <li>- Beamer</li> <li>- Präsentationsunterlagen (zum Vorlesungsstoff)</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen. Carl Hanser Verlag, München.</li> <li>- Probst, Uwe: Servoantriebe in der Automatisierungstechnik, Vieweg + Teubner, Wiesbaden.</li> <li>- Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe – Grundlagen, Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>- Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser Verlag, München.</li> </ul>

**IS360 – Smart Software Systems**

<b>Modulnummer</b>	IS360
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Smart Software Systems
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Smart Software Systems
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Dieter Koller

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	-				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informatik 1 + 2</li> <li>- Erfahrung in der Programmierung in C oder Python</li> <li>- Bus- und Kommunikationstechnik</li> </ul>				
<b>Prüfung</b>					
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden lernen die typischen Komponenten und deren Zusammenspiel in einem vernetzten System kennen.</li> <li>- Sie kennen die Unterschiede und Herausforderungen zwischen voll-autonomen Systemen und intelligenten/smarten Assistenzsystemen.</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können nach Vorgabe einzelne Software- und Hardwarekomponenten zusammenstellen und programmieren, um ein Assistenzsystemen (z.B. Smart Home) zu realisieren.</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, aufgrund einer gegebenen Anforderung passende Komponenten für ein Smart System auszuwählen und zu programmieren.</li> <li>- Sie können die Herausforderungen beim Übergang von einem solchen Assistenzsystem zu einem voll-autonomen System benennen.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>	<p>Zum Erreichen dieser Qualifikationsziele werden folgende Inhalte gelehrt bzw. Fragestellungen erläutert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wann ist ein vernetztes System „smart“?</li> <li>- Ziele eines Smart System (mehr Komfort, weniger Zeit, Geld, Energie)</li> <li>- Komponenten eines Smart System                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sensoren (Messgeber, Kamera)</li> <li>o Controller (smarte Software zur Verarbeitung)</li> <li>o Aktoren (Aktionen)</li> <li>o Kommunikation (Protokolle) zwischen den Komponenten</li> </ul> </li> <li>- Sensordatenaufbereitung zur Auswertung in einem Smart System</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation bzw. Visualisierung von Sensordaten in einem Assistenzsystem</li> <li>- Sensordatenauswertung und Abgleich mit einem Modell zur Bestimmung von Stellgrößen in einem autonomen System</li> <li>- Vor- und Nachteile verschiedener Kommunikationsprotokolle</li> <li>- Herausforderungen beim Übergang zu einem voll-autonomen System anhand von Beispielen, z.B. Smart Home, Smart Car.</li> <li>- Konkretes Beispiel aus dem Bereich der Gebäudeautomation (Smart Home):             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Typische Messgeber bzw. Sensoren</li> <li>o KNX Protokoll</li> <li>o Integration unterschiedlicher Protokolle mit Hilfe von OpenHAB</li> <li>o Anbindung und Informationsaquisition aus der Cloud</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Laborinhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutzung eines Raspberry Pi als Controller</li> <li>- Installation von OpenHAB auf einem Raspberry Pi</li> <li>- Anbindung und Nutzung verschiedener Sensoren bzw. Messgeber an eine OpenHAB Installation.</li> <li>- Nutzung verschiedener UI Komponenten einer OpenHAB Installation zur raschen Erfassung der Sensordatenauswertung durch den Benutzer</li> <li>- Programmierung eines Sensordatenloggers mit Visualisierung</li> <li>- Einbindung von Informationen aus der Cloud, z.B. Wetterdaten</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC und Beamer, Tafel, Laborrechner und -hardware
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N. Silvis-Cividjian: "Pervasive Computing - Engineering Smart Systems", Springer 2017</li> <li>- T. Kruse Brandão, G. Wolfram: "Digital Connection", Springer 2018</li> <li>- H. Merz, T. Hansemann, C. Hübner: "Building Automation Communication Systems with EIB/KNX, LON and BACnet", 2nd Edition, Springer 2018</li> <li>- S. Heinle: "Heimautomation mit KNX, DALI, 1-Wire und Co.", Rheinwerk Computing 2016</li> <li>- E.F. Engelhardt: „Hausautomation mit Raspberry Pi“, Franzis Verlag, München 2014</li> <li>- Vorlesungsmitschrift und -skript</li> </ul>

**IS20 – Sensorik**

<b>Modulnummer</b>	IS20
<b>Modulbezeichnung lt. SPO</b>	Sensorik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Sensor Technology
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Christian Faber

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundkenntnisse in den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik und Messtechnik</li> <li>- Grundlegende Kenntnisse im Bereich angewandte Physik (schulische Physikkenntnisse)</li> <li>- Grundlagen der höheren Mathematik</li> </ul>
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse</b> Die Studierenden kennen die grundlegenden Funktionsprinzipien und Herstellungstechnologien unterschiedlicher praxisrelevanter Sensoren zur Temperatur-, Kraft-, Druck-, Abstands-, Weg-, Strömungs-, Feuchtigkeits- und Strahlungsmessung. Sie verfügen über ein breites Wissen hinsichtlich der Potentiale und Limitierungen der zugehörigen Sensortechnologien und kennen die wichtigsten Kenngrößen zur Beschreibung von Sensoren.</p> <p><b>Fertigkeiten und Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, bei mess- und sensortechnischen Problemstellungen konkurrierende Lösungsansätze für verschiedene Einsatzmöglichkeiten zu vergleichen und die jeweils technisch sowie wirtschaftlich optimale Lösung fundiert auszuwählen. Weiterhin haben sie die Fähigkeit, sich zu einem vorliegenden Sensor Informationen zu verschaffen und auch englischsprachige Datenblätter / Produktbeschreibungen zu verstehen. Sie können die Eigenschaften eines Sensors experimentell überprüfen und haben die Kompetenz, die Ergebnisse einer Messreihe prägnant zusammenzufassen und zu präsentieren.</p>
<b>Inhalte</b>	Modulinhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Sensortechnologie                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Umwandlungsprinzipien / Effekte</li> <li>o Statische und dynamische Sensoreigenschaften (Empfindlichkeit, Kennlinie, Zuverlässigkeit, Frequenzgang etc.)</li> <li>o Linearisierung und Kalibrierung</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einfluss von Störgrößen</li> <li>- Temperatursensoren             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Resistive Temperatursensoren                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metallwiderstands-Temperatursensoren (Pt 100)</li> <li>▪ Halbleiterwiderstands-Temperatursensoren (Typ KTY)</li> <li>▪ Heißleiter-Thermistoren (NTC)</li> </ul> </li> <li>○ Diode und Transistor als Temperatursensor</li> <li>○ Thermoelemente</li> </ul> </li> <li>- Sensoren zur Kraft- und Druckmessung             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Metall-Dehnungsmessstreifen</li> <li>○ Halbleiter-Drucksensoren (Typ KPY)</li> <li>○ Piezoelektrische Sensorik</li> </ul> </li> <li>- Abstandssensoren und Wegaufnehmer             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arten von Wegaufnehmern</li> <li>○ Distanzbestimmung über Laufzeitmessung</li> <li>○ Kapazitive und induktive Abstandssensoren</li> </ul> </li> <li>- Quantendetektoren             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Strahlungsgesetze</li> <li>○ Funktionsweise und spektrale Empfindlichkeit von Quantendetektoren</li> <li>○ Angewandte Infrarottechnologie: Thermografie</li> </ul> </li> <li>- Optische Sensoren             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Prinzipien der optischen Distanz- und Topographiemessung</li> <li>○ Optische 3D-Sensoren in der Praxis: Triangulation, Lichtschnitt, Streifenprojektion, Strukturierte Beleuchtung</li> </ul> </li> <li>- Magnetfeldsensoren             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hall-Sensoren und Feldplatten</li> <li>○ Positionserkennung mit Magnetfeldsensoren</li> </ul> </li> <li>- Sensorik radioaktiver Strahlung (Zählrohr)             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arten ionisierender Strahlung</li> <li>○ Messprinzip Zählrohr</li> </ul> </li> </ul> <p>Laborinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 1: Thermographie             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anfertigung und Auswertung thermographischer Aufnahmen</li> <li>○ Emissionsgrad-Korrektur</li> <li>○ Einfluss und Korrektur der reflektierten Strahlung</li> <li>○ Bestimmung der Systemauflösung (Slit-Response)</li> </ul> </li> <li>- Versuch 2: Raumklima             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Temperatur-, Druck- und Feuchtesensoren</li> <li>○ Luft- und Strahlungstemperatur</li> <li>○ Funktionsweise Psychrometer / Vergleich kapazitiver Sensor</li> <li>○ Zeitverhalten unterschiedlicher Sensortypen</li> <li>○ Vergleich verschiedener Strömungssensoren</li> <li>○ Rechnergestützte Messwertaufnahme</li> </ul> </li> <li>- Versuch 3: Optische Triangulation             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Funktionsweise eines optischen Triangulationssensors</li> <li>○ Einfluss des Messobjekts: Volumenstreuer, Speckle-Effekt</li> <li>○ Optionen zur Filterung der Messdaten</li> <li>○ Optische 3D-Messung</li> <li>○ Optische Dickenmessung</li> <li>○ Kalibrierung</li> </ul> </li> <li>- Versuch 4: Hall-Effekt             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einflussgrößen Hall-Effekt</li> <li>○ Messung Hall-Spannung als Funktion des Magnetfeldes</li> <li>○ Messung Hall-Spannung als Funktion des Steuerstroms</li> <li>○ Magnetoresistiver Effekt</li> </ul> </li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Widerstand als Funktion der Temperatur</li> <li>○ Hall-Spannung als Funktion der Temperatur</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 5: Laser-Doppler-Anemometrie             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlagen optische Messtechnik / Laserschutz</li> <li>○ Justage optischer Systeme</li> <li>○ Optische Strömungsmessung</li> <li>○ FFT / Interpolation Signalspektrum</li> </ul> </li> <li>- Versuch 6: Zählrohr             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlagen ionisierende Strahlung / Strahlenschutz</li> <li>○ Funktionsweise Geiger-Müller-Zählrohr</li> <li>○ Aufnahme Zählrohr-Charakteristik</li> <li>○ Bestimmung von Absorptionskoeffizienten</li> <li>○ Statistische Eigenschaften des Poisson-Prozesses</li> </ul> </li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Visualizer, Beamer, Skript des Dozenten
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Göpel, Wolfgang / Hesse, Joachim / Zemel, J. N.: Sensors – A Comprehensive Survey, Bd. 1: Fundamental and General Aspects, Wiley-VCH, Weinheim.</li> <li>- Schaumburg, Hanno: Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik, Bd. 3, Sensoren, Vieweg + Teubner, Wiesbaden.</li> <li>- Tietze, Ulrich / Schenk, Christoph: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer, Berlin.</li> </ul> <p>Sowie weitere in der Lehrveranstaltung angegebene aktuelle Veröffentlichungen.</p>

### IS400 – Cloud Computing

<b>Modulnummer</b>	IS400
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Cloud Computing
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Cloud Computing
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jürgen Welter

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	-				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Informatik I und Informatik II				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden wissen wie man gehostete Dienste in der Cloud verwendet und können Sicherheitsrisiken identifizieren und vermeiden.				
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht cloud-basierte Technologien</li> <li>- Vorteile und Grenzen</li> <li>- Zugriff auf und Verwaltung von gehosteten Diensten</li> <li>- Verwendung von gehosteten Diensten (Datenbanken, Storage, Rechenleistung)</li> <li>- Beispiele für etablierte Cloud-Plattformen</li> </ul>				
<b>Medien</b>	PC/Beamer, Tafel, Software				
<b>Literatur</b>					

**IS410 – Internet of Things**

<b>Modulnummer</b>	IS410
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Internet of Things
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Internet of Things
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Peter Spindler

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	-				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Elektrotechnik, der Programmierung (Informatik I und II) und der Mikrocomputertechnik				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse:</b> Details und Unterschiede verschiedener Lösungen für die Machine-to-Machine (M2M) Kommunikation kennen.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Diverse M2M-Kommunikationstechniken anwenden.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Die passende M2M-Kommunikationstechnik für die jeweilige Anwendung finden.</p>				
<b>Inhalte</b>	<p>Es werden verschiedene Techniken für die Machine-to-Machine (M2M) Kommunikation auf den unteren ISO/OSI-Schichten vorgestellt, z.B. WiFi, Bluetooth, ZigBee, Thread, Z-Wave, LoRaWAN, NB-IoT.</p> <p>Zudem werden für die höheren ISO/OSI-Schichten diverse Lösungen vorgestellt, z.B. CoAP (Constrained Application Protocol), MQTT (Message Queuing Telemetry Transport).</p> <p>Laborversuche:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Datenaustausch per WiFi zwischen Mikrocontroller und Server, Datenaustausch per Bluetooth zwischen Mikrocontroller und Smartphone</li> <li>2. Aufbau eines ZigBee-Netzwerks mit Mikrocontroller und Datenaustausch darüber</li> <li>3. Datenaustausch per LoRaWAN zwischen Mikrocontroller und Server</li> <li>4. Anwendung von MQTT zum Datenaustausch</li> <li>5. Anwendung von CoAP zum Datenaustausch</li> </ol>				
<b>Medien</b>					



<b>Literatur</b>	Die jeweils aktuelle Auflage von: – David Boswarthick, Oliver Hersent, Omar Elloumi, “M2M Communications: A Systems Approach”, Wiley-Verlag
------------------	--

### IS420 – Robotik in der Fertigung

<b>Modulnummer</b>	IS420
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Robotik in der Fertigung
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Robotic in Production
<b>Sprache</b>	deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Götz Roderer

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	-				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Konstruktion und Entwicklung Grundlagen der Produktionstechnik				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden kennen die Typen und Fähigkeiten verfügbarer und zukünftiger Robotik-Systeme und typischer Sensorsysteme.</p> <p>Sie sind in der Lage, die Abgrenzung zur klassischen Automatisierung und Produktionstechnik zu verstehen und verfügen über die notwendigen Kenntnisse, um Produktionsaufgaben entsprechend der Typen von technischen Systemen zuzuordnen und somit eine Aufteilung/Erweiterung der Aufgabenbereiche in der Produktion hinsichtlich des Einsatzes von Robotiksystemen vorzunehmen</p> <p>Sie verstehen den aktuellen Stand der Rückwirkungen zwischendem Produktdesign und den zur Umsetzung benötigten Systemfähigkeiten im Sinne eines "Designs for Robotic", um den Einsatz in der Fertigung zu ermöglichen und ggf. zu optimieren.</p> <p>Sie verfügen über ausreichende Grundkenntnisse zu den technischen Systemen, um eine grundsätzliche technisch-/wirtschaftliche Fähigkeitsbetrachtung vorzunehmen und verstehen diese Bewertung auch als Teil einer Innovationssteuerung zukünftiger Designlösungen und Produktionssysteme im industriellen Umfeld.</p> <p>Sie kennen die technischen Grundbegriffe der Robotik und können diese anwenden, um die Auswirkungen aktueller sowie künftiger Technologien auf den Produktionsprozeß zu verstehen und analysieren zu können (Bsp: Übergang zu kollaborierenden Systemen).</p>				

<p><b>Inhalte</b></p>	<p>Typen von Robotern in der Fertigung (inkl. abstrakte Preisstrukturen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linearsysteme</li> <li>- Mehrachsensysteme</li> <li>- Transportsysteme</li> </ul> <p>Typen von Sensorik in der Fertigung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optik</li> <li>- Tasten</li> </ul> <p>Aufgabentypen in der aktuellen Produktion / Unterscheidung zur klassischen Automatisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Greifen und Fügen</li> <li>- Erkennen und Ordnen</li> <li>- Heben und Halten</li> <li>- Ausblick: Kollaboration</li> </ul> <p>Einsatz in der Produktion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verkettung mit Automatisierung</li> <li>- Erweiterung nicht-menschlicher Produktionsaufgaben (direkte und indirekte)</li> <li>- Aufgabenverteilung „On-the-Fly“ zur optimierten Nutzung der Investitionsmittel</li> </ul> <p>Rückwirkungen zwischen Design und Produktionsmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Designregeln (Design-for-Robotik)</li> <li>- Produktgestaltung</li> </ul> <p>Bewertungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktionszeit</li> <li>- Investitionsbetrachtung vs. Arbeitskosten</li> </ul> <p>Innovationsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Design-To-Cost in der Produktion</li> <li>- Potentialbewertung innovativer Lösungen</li> </ul>
<p><b>Medien</b></p>	<p>Tafel, Beamer, Kamera, Hard- und Software</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Robotik, Helmut Maier, ISBN: 3800750708, Vde Verlag Gmbh</li> <li>- Industrielle Robotersysteme, Prof. Dr. Andreas Pott, Thomas Dietz, ISBN: 978-3-658-25344-8, Springer Fachmedien Wiesbaden</li> <li>- Grundlagen der Roboter-Manipulatoren - Band 1, Jörg Mareczek, ISBN: 3662527588, Springer-Verlag GmbH</li> <li>- „Fachliteratur gemäß Recherche der Studierenden“.</li> </ul>

**IS430 – Smart Factory Design**

<b>Modulnummer</b>	IS430
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Smart Factory Design
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Smart Factory Design
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Meißner

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	-				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Produktionstechnik				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis für die Bedeutung und Potentiale von Industrie 4.0 und der Digitalisierung von Prozessen in Produktion und Logistik</li> <li>- Kenntnis grundlegender Gestaltungsprinzipien und Konzepte der Planung und Steuerung moderner Produktions- und Logistiksysteme</li> <li>- Kenntnis für den Aufbau des Internets der Dinge, Daten und Dienste in der Fabrik, von Digitalen Zwillingen und der Gestaltung dessen Systemelementen.</li> <li>- Kenntnis von Methoden zur Prozess- und Datenanalyse, zur Prozessmodellierung, Prozesssimulation, zum maschinenellen Lernen und zur Selbststeuerung</li> <li>- Kenntnis von geeigneten digitalen Technologien und deren Einsatzfelder bei der Gestaltung von Fabriken</li> </ul> Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden wenden ihre Kenntnisse an, um in Fallstudien Ist-Situationen methodenbasiert zu analysieren und Soll-Fabrikkonzepte und Prozesse zu modellieren und zu simulieren.</li> <li>- Durch ihre Kenntnisse sind sie außerdem in der Lage, mit Hilfe von IoT-Basistechnologien Prozesse zu automatisieren.</li> </ul> Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden werden befähigt, Ist-Zustände von Produktionssystemen zu analysieren, Verbesserungspotentiale zu erkennen und Soll-Konzepte zu beschreiben.</li> <li>- Sie sind in der Lage, die grundsätzliche Machbarkeit, die Potentiale und den Aufwand zur Umsetzung einzuschätzen.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>	- Grundlegende Definitionen der Smart Factory				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Fabrikplanung und Planungshilfsmittel der modernen Fabrikplanung</li> <li>- Grundlage zur Gestaltung moderner Produktionssysteme, Diskussion des Konfliktes zwischen Digitalisierung und Lean Management</li> <li>- Aufbau und Systemgestaltung des Internets der Dinge, Daten und Dienste in der Fabrik (IIoT), Basistechnologien des IIoT in der Fabrik</li> <li>- Aufbau und Nutzen von Digitalen Zwillingen in der Fabrik</li> <li>- Werkzeuge zur Prozess- und Datenanalysen und zur Prozesssimulation</li> <li>- Methoden zur Prozessmodellierung, Wertstromdesign 4.0</li> <li>- Konzepte und Technologien zur Verbesserung von Leistungskennzahlen wie der OEE (Predictive Maintenance, Digitale Zwillinge etc.)</li> <li>- Konzepte und Technologien zur intelligenten Automatisierung von Schnittstellen im Materialfluss (Roboter, autonome Transportsysteme)</li> <li>- Konzepte und Technologien zur Informationsbereitstellung (digitale Assistenzsysteme)</li> <li>- Konzepte und Technologien zur Prozessautomatisierung (RPA und KI)</li> <li>- Praktische Umsetzung von Methoden in Fallstudien             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozessanalyse, Data Mining</li> <li>- Prozessmodellierung, Wertstromdesign</li> <li>- Prozesssimulation</li> <li>- Prozessautomatisierung (IIoT und KI)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Beamer, Kamera, Hard- und Software
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsskript</li> <li>- In der Lehrveranstaltung angegebene aktuelle Veröffentlichungen und Fallstudien</li> </ul> <p>Fachliteratur gemäß Recherche der Studierenden</p>

**IS648 – Automatisierungstechnik**

<b>Modulnummer</b>	IS648
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Automatisierungstechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Automation Technology
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jürgen Welter

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	– Grundlegende Kenntnisse der Elektrotechnik – Kenntnisse aus der Informatik I und Informatik II				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsergebnis</b>	20/529				
<b>Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnis grundlegender Begriffe der Automatisierungstechnik</li> <li>– Kenntnis der Bedeutung der Automatisierungstechnik und ihrer Einsatzmöglichkeiten</li> <li>– Verständnis des Aufbaus von Automatisierungssystemen und deren Funktionsweise</li> <li>– Kenntnis der Vorteile einer Automatisierung von Systemen und der Herausforderungen bei der Umsetzung</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden wenden ihre Kenntnisse an, um eine Grobplanung von einfachen Automatisierungssystemen durchzuführen.</li> <li>– Durch ihre Kenntnisse sind sie außerdem in der Lage, einfache bis mittelschwere SPS Programme zu entwerfen und umzusetzen.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden werden befähigt, technische Prozesse zu analysieren und die Realisierbarkeit einer Automatisierung dieser zu bewerten.</li> <li>– Sie sind in der Lage, den Aufwand der Umsetzung einzuschätzen.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>	<p><b>Vorlesungsinhalte</b></p> <p>Teil „Grundlagen der Automatisierungstechnik“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bedeutung der Automatisierung und Automatisierungsobjekte</li> <li>– Aufbau von Automatisierungssystemen und Anforderungen an diese</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsweise von Automatisierungsrechnern</li> <li>- Schnittstellen der Automatisierungsrechner zum Prozess</li> <li>- Industrielle Kommunikationstechnik</li> </ul> <p>Teil „SPS Programmierung“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Funktionsweise einer SPS</li> <li>- Zyklische Programmbearbeitung und Reaktionszeit</li> <li>- Adressierung von Ein- und Ausgängen sowie des Speichers</li> <li>- Grundlagen der Programmiersprachen KOP, FUP, AWL, SCL und Graph</li> <li>- Speichernde Funktionen, Flanken und Zeitgeber</li> </ul> <p><b>Laborinhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 1: Grundlagen der SPS Programmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>o Bedienung des Engineering Systems</li> <li>o Bitabfragen und Zuweisungen</li> <li>o Beobachtungsfunktion zur Fehlersuche</li> <li>o Probleme der Doppeladressierung</li> <li>o Verwendung von Merkern</li> <li>o Speichernde Funktionen</li> <li>o Betriebsarten von Anlagen</li> </ul> </li> <li>- Versuch 2: Direkte und indirekte Adressierung <ul style="list-style-type: none"> <li>o Übersetzen von Programmen in andere Programmiersprachen</li> <li>o Mehrfachzuweisungen</li> <li>o Verschiedene Arten der Ansteuerung einer 7-Segment-Anzeige</li> </ul> </li> <li>- Versuch 3: Ablaufsteuerungen <ul style="list-style-type: none"> <li>o Programmierung von Ablaufsteuerungen in KOP und Graph</li> </ul> </li> <li>- Versuch 4: Zeitfunktionen <ul style="list-style-type: none"> <li>o Programmierung von Verzögerungsschaltungen</li> </ul> </li> <li>- Versuch 5: Ganzzahlverarbeitung in KOP <ul style="list-style-type: none"> <li>o Verwendung von Zählern</li> <li>o Verwendung von Rechenelementen und Vergleichen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Beamer, Kamera, Hard- und Software
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wellenreuther, G. / Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis. Vieweg + Teubner, Wiesbaden.</li> <li>- Berger, H.: Automatisieren mit SIMATIC S7-1500. VDE Verlag, Berlin, 2019.</li> </ul>

## 2.3 Pflichtmodule im Praktischen Studiensemester

### IS500 – Praktische Zeit im Betrieb

<b>Modulnummer</b>	IS500
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Praktische Zeit im Betrieb
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Internship
<b>Sprache</b>	Deutsch oder die Arbeitssprache des Praktikumsbetriebs
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andreas Dieterle

<b>Studienabschnitt</b>	Praktisches Studiensemester (5. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	24				
<b>Arbeitsaufwand (Arbeitstage)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	80	-	-	-	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	0	-	-	-	-

<b>Modulsspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Alle Prüfungen des ersten und zweiten Studiensemesters müssen bestanden sein, sofern es sich nicht um Module des Studium Generale handelt.
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	-
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	nicht endnotenbildend, d. h. Prädikat „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Einführung in Tätigkeit und Arbeitsmethodik des/der Ingenieurs/-in anhand konkreter Aufgabenstellungen und Projekte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erweiterung und Vertiefung der in den ersten Semestern erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen</li> <li>– Entwickeln eines Verständnisses für das fachspezifische Berufsumfeld</li> </ul> <p>Auf den Einsatz und die Entwicklung folgender <u>Kompetenzen</u> ist ein besonderer Schwerpunkt zu legen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fähigkeit zur effektiven Kommunikation und Kooperation in horizontaler und vertikaler Richtung</li> <li>– Fähigkeit, Abläufe und Probleme selbstständig zu erfassen, darzustellen und zu beurteilen</li> <li>– Fähigkeit, Aufgaben/Projekte im Team zu definieren, zu organisieren, durchzuführen und die Ergebnisse zu evaluieren und (ggf. in Teilen) zu präsentieren</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Das Praktikum ist in einem Unternehmen aus dem Bereich der Elektronik, Informatik, Digitalisierung oder Produktion oder deren Zulieferbranchen abzuleisten. Alternativ kann das Unternehmen einer anderen Branche zugeordnet sein, solange sich das Aufgabengebiet mit Basistechnologien beschäftigt, die in der Digitalisierung von Produkten oder der Produktion verwendet werden und im Studium adressiert werden (z. B. aus dem Bereich Optik, Sensorik, Signalverarbeitung, Bildverarbeitung, Regelungstechnik, CAD-Konstruktion,



	<p>Softwareentwicklung, Embedded-Technolgien/Microcomputertechnik, Elektronik, Messtechnik, Fertigungsplanung).</p> <p>Die betriebsabhängigen Aufgabenstellungen sind aus der Ingenieurpraxis zu wählen und dürfen – zur Gewährleistung einer angemessenen fachliche Tiefe – maximal dreien der nachfolgenden Bereiche entstammen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Forschungs- oder Entwicklungsvorhaben</li> <li>– Mitarbeit in IT-Projekten in möglichst allen Projektphasen</li> <li>– Betriebliche Abläufe in der Produktion</li> <li>– Aufgaben der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements</li> <li>– Projektarbeit oder Projektmanagement</li> <li>– Produktmanagement</li> <li>– Marketing und Vertrieb</li> <li>– Service und Wartung</li> <li>– Beschaffung</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	-

### IS530 – Praxisseminar

<b>Modulnummer</b>	IS530
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Praxisseminar
<b>Teilmodulbezeichnung (englisch)</b>	Internship Seminar
<b>Sprache</b>	Deutsch/Englisch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jürgen Welter

<b>Studienabschnitt</b>	Das Praxisseminar wird in der Regel im 6. Semester durchgeführt.
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	2				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	60	30		30	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	2	2	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Alle Prüfungen des ersten und zweiten Studienseesters müssen bestanden sein, sofern es sich nicht um Module des Studium Generale handelt.
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	-
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	nicht endnotenbildend, d.h. Prädikat „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterung, Vertiefung und Vernetzung der in den ersten Semestern erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten</li> <li>- Verständnis für das fachspezifische Berufsumfeld</li> <li>- Fähigkeit, betriebliche Strukturen, betriebliche Abläufe und eigene Arbeitsergebnisse zu präsentieren</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Referate und Berichte der Studierenden über ihre Tätigkeit in den Betrieben während des Praktischen Studienseesters</li> <li>- Verknüpfung der Praktischen Ausbildung mit dem Lehrstoff der Hochschule</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Overheadprojektor, Beamer
<b>Literatur</b>	-

### 3. Modulbeschreibungen für das 6. und 7. Semester

#### 3.1 Pflichtmodule im 6. und 7. Semester

##### IS600 – Autonome Systeme

<b>Modulnummer</b>	IS600
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Autonome Systeme
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Autonomous Systems
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Martin Soika

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden kennen die wesentlichen Merkmale eines autonomen Systems und können solche von anderen Systemen abgrenzen.</li> <li>– Die Studierenden kennen die Herausforderungen, die sich bei der Entwicklung eines autonomen Systems stellen.</li> <li>– Die Studierenden kennen die Palette von Lösungsansätzen, mit denen diesen Herausforderungen begegnet werden kann.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden sind befähigt, mit einem Programmierwerkzeug wesentliche Bausteine eines autonomen Systems zu realisieren.</li> <li>– Die Studierenden können autonome Systeme hinsichtlich deren Aufgabe in der ihnen zgedachten Einsatzumgebung testen und bewerten.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden sind in der Lage, anhand einer lastenheftähnlichen Anforderungsbeschreibung an ein autonomes System die technische Machbarkeit zu analysieren.</li> <li>– Die Studierenden sind befähigt, Lösungskonzepte zu erarbeiten, in denen neben der Ausgestaltung der Teilaspekte insbesondere auch deren zielgerichtete Koordination grundsätzlich beschrieben sind.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden können den Autonomiegrad eines Systems bewerten und damit Aufwände / Möglichkeiten einer Erweiterung (oft die Erhöhung des Autonomiegrads) abschätzen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Autonome Systeme – Begriffsdefinition, Beispiele und Abgrenzung „Die Maschine wird selbständig!“</li> <li>2. Grundelemente eines autonomen Systems im Überblick</li> <li>3. Hardwarekomponenten eines autonomen Systems: „Woraus bestehe ich? Wie sehe ich? Wie agiere ich?“</li> <li>4. Softwarebausteine eines autonomen Systems: „Womit denke / plane / überlege ich?“</li> <li>5. Methoden der Lokalisierung: „Wo bin ich?“</li> <li>6. Verfahren der gleichzeitigen Kartenerstellung (SLAM): „Wie finde ich mich hier zurecht?“</li> <li>7. Methoden der Bewegungsplanung: „Wie komme ich ans Ziel?“</li> <li>8. Aspekte der Bahnregelung: „Wie bleibe ich auf Kurs?“</li> <li>9. Sicherheitsaspekte: „Wo darf ich hin, wohin nicht?“</li> <li>10. Aspekte des reaktiven Verhaltens: „Soll ich warten oder das Hindernis umfahren?“</li> <li>11. Bedienkonzepte für autonome Systeme: „Wie bekomme ich meinen Auftrag und wie und an wen melde ich mich?“</li> <li>12. Aspekte der Kollaboration / Interaktion mit anderen autonomen Systemen</li> </ol> <p><b>Laborinhalte:</b></p> <p>Aufbau eines autonomen mobilen Systems mit einem Quanser QBOT2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sensorausstattung: Microsoft Kinect 3D – Kamera, Radencoder, Absturzsicherung</li> <li>– Antrieb: Differentialantrieb mit der Möglichkeit auf der Stelle zu drehen</li> <li>– Programmierumgebung: MATLAB / SIMULINK mit Echtzeiterweiterung QUARC</li> <li>– Implementierung typischer Applikationen in der Laborumgebung Exploration und Kartenerstellung Transport Bodenreinigung</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC / Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>	

**IS610 – Data Science and Analytics**

<b>Modulnummer</b>	IS610
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Data Science and Analytics
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Data Science and Analytics
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Faldum

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Ingenieurmathematik II sowie Datenerfassung und Auswertung				
<b>Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnisse grundlegender Begriffe von Prozessanalyse, Data Science, Data Analytics, Data Mining und Big Data</li> <li>– Kenntnis der Einbettung der vorstehend genannten Themen im ganzheitlichen Konzept der industriellen Produktion</li> <li>– Kenntnis der gewinnbringenden Nutzung von Maschinendaten und Prozessdaten.</li> <li>– Erweitern von grundlegendem Wissen zu Themen bzgl. methodischen Problemlösungsansätzen und Fragestellungen unter Anwendung von Datenanalyseverfahren</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden sind in der Lage, (große) Datensätze auszuwerten und in typischen Einsatzfeldern von Ingenieuren/-innen der anzuwenden</li> <li>– Mit Methoden der Datenanalytik und Prozessdenken gewinnen sie Fakten und Wissen</li> <li>– Anwendung der erlernten Tools bei Fragestellungen zu Prozess-, Qualitäts- und Optimierungsthemen (Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation)</li> <li>– Fertigkeiten im vernetzten Denken. Dazu werden die erworbenen Kenntnisse an Fallbeispielen angewendet.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Integration der Kenntnisse in einem multifunktionalen und interdisziplinären Umfeld</li> <li>– Praxisbezug von Data Analytics</li> <li>– Erlangen eines erhöhten Abstraktionsvermögens bei der Lösung komplexer Fragestellungen</li> </ul>				

<p><b>Inhalte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Begriffe und Vorgehensweisen bei der Analyse von Daten und Philosophie des Data Minings</li> <li>- Werkzeuge zu Prozessanalyse und Problemlösung bei der Erfassung komplexer Fragestellungen und Prozesse</li> <li>- Datenerfassung und Datenaufbereitung, z.B.             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Möglichkeiten der Datenvisualisierung</li> <li>o Datenarten</li> <li>o Codierung und Transformation von Daten</li> <li>o Umgang mit fehlenden und auffälligen Werten</li> </ul> </li> <li>- Explorative Datenanalyse und Visualisierung</li> <li>- Anwendung der Methoden der deskriptiven Statistik (inkl. graphischer Methoden) anhand praktischer Beispiele</li> <li>- Effektiver Einsatz und Anwendung von stat. Methoden bei der Analyse von kleinen und großen Datenbeständen wie z.B.             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Vertiefung Hypothesentests, einfache Regression, Korrelation</li> <li>o Multiple lineare Regression, logistische Regression, ANOVA</li> <li>o Hauptkomponentenanalyse, Clusteranalyse</li> <li>o SVM, NB, Entscheidungsbäume, Random Forrest, Bootstrapping</li> <li>o nicht normalverteilte Daten, nichtparametrische Verfahren</li> </ul> </li> <li>- Modellbildung, Kreuzvalidierung, Prognose</li> <li>- Praktische Umsetzung in Fallstudien</li> <li>- Einführung in professionelle Visualisierungs-, Datenanalyse- und Data-Mining-Tools (z. B. Minitab, KNIME, Grafana, R)</li> </ul>
<p><b>Medien</b></p>	<p>Tablet-PC / Beamer, Tafel, Flip-Chart, Metaplan-Wände, Statistik und Visualisierungs Software</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>Vorlesungsskript</p>

## IS620 – Digitalisierung in der Produktion

<b>Modulnummer</b>	IS620
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Digitalisierung in der Produktion
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Digital Produktion
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jürgen Welter

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Modul Automatisierungstechnik				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Fertigkeiten, um eine digitalisierte Produktion zu verstehen und die Grobplanung durchführen zu können.</p> <p><b>Sie kennen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– relevante Begriffe, Aufgaben und Komponenten der Automatisierungstechnik,</li> <li>– Technologie, um Produktionsanlagen zu digitalisieren</li> </ul> <p><b>Sie erwerben folgende Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– können Begriffe aus dem Themengebiet Industrie 4.0 einordnen und wissen welche Anforderungen sich damit auf Automatisierungssysteme ergeben</li> <li>– können grundlegende Aufgaben in der Automatisierungstechnik systematisch lösen</li> <li>– können grundlegende Mensch-Maschine-Schnittstellen projektieren und umsetzen</li> <li>– verstehen, wie die Anbindung von MES und ERP Systemen technisch realisiert werden kann</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– die Studierenden werden befähigt, technische Prozesse zu analysieren und die Realisierbarkeit einer Digitalisierung dieser zu bewerten.</li> <li>– sie sind in der Lage, den Aufwand der Umsetzung einzuschätzen.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Möglichkeiten und Grenzen der Automatisierung von Produktionsanlagen</li> <li>– Konzepte und Strukturen industrieller Automatisierungssysteme</li> <li>– Digitalisierung der Produktion</li> <li>– Automatisierungsrechner, Sensorik und Aktorik</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Schnittstellen für MES und ERP-Systeme</li><li>- Sicherheitskonzepte in der Automatisierungstechnik</li><li>- Integrierte Laborübungen zur SPS Programmierung fertigungstechnischer Produktion und Generierung von Prozessdaten für die Digitalisierung</li></ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Beamer, Moodle-Kursraum, Hard- und Software
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Berger, H.: Automatisieren mit SIMATIC S7-1500. VDE Verlag, Berlin, 2019.</li><li>- Bauernhansl, T.: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014.</li></ul>



**IS630 – Kollaborierende Roboter**

<b>Modulnummer</b>	IS630
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Kollaborierende Roboter
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Collaborative Robots
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Mareczek

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen lineare Algebra, Grundlagen Regelungstechnik				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Unterschiedliche Ausprägungen von MRK-Systemen und deren Einsatzszenarien</li> <li>– Grundlegende Konzepte der Robotersteuerung und deren Auswirkungen auf Machbarkeit von Aufgabenstellungen</li> <li>– Grundlegende Begriffe und Definitionen im Kontext der Manipulatortechnik und Sicherheitsanalysen</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten und Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Auswahl eines geeigneten MRK-Systems für gegebene Aufgabenstellung</li> <li>– Auswahl geeigneter MRK-Peripherie-Komponenten</li> <li>– Fähigkeit der schnellen Einarbeitung in die Steuerung / Programmierung von MRK-Robotersystemen</li> <li>– Durchführen von Wirtschaftlichkeitsprüfungen beim Einsatzes von MRK</li> <li>– Fähigkeit zur schnellen Einarbeitung in Sicherheitsanalysen</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnisse, die zur Entwicklung von MRK-Systemen notwendig sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Fachbegriffe und Definitionen</li> <li>o Modellbildung (Kinematik) und Regelungsverfahren</li> <li>o Technische Komponenten von MRK-Systemen</li> <li>o Sicherheitsanforderungen und -Normen („gelbe Technik“, Richtlinien)</li> <li>o Planungsverfahren (Bahnplanung, Planung einer MRK-Zelle)</li> </ul> </li> <li>– Wirtschaftliche Aspekte von MRK-Systemen im Kontext der Automatisierungstechnik</li> <li>– Anlagentechnische Aspekte von MRK-Systemen (Einsatzszenarien: Master-Slave, Service-Robotik, Automatisierung/Handhabung, Peripherie, Endeffektoren)</li> </ul>				

<b>Medien</b>	Tafel, Arbeitsblätter und Bücher, Ausstattung Robotik-Labor, Simulations-SW
<b>Literatur</b>	Mareczek: „Grundlagen der Roboter-Manipulatoren“, Band 1 und 2, Springer

### IS640 – Remote Technologien und App-Programmierung

<b>Modulnummer</b>	IS640
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Remote Technologien und App-Programmierung
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Remote Technologies and App-Programming
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jürgen Welter

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Informatik I und Informatik II				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden kennen verschiedene Möglichkeiten des Fernzugriffs auf Rechensysteme</li> <li>– Die Studierenden lernen, wie einfache und komplexere Apps für mobile Systeme (z. B. für Smartphones und Tablets) funktionieren.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aktuelle Technologien zum Fernzugriff auf entfernte Computersysteme und Netzwerke</li> <li>– Anwendung gängiger Tools für den Fernzugriff</li> <li>– Sicherheit gegen Abhören und Missbrauch des Fernzugriffs</li> <li>– Android App-Programmierung</li> </ul>				
<b>Medien</b>	Tafel, PC/Beamer, Hard- und Software				
<b>Literatur</b>					

**IS700 – Cyber Security**

<b>Modulnummer</b>	IS700
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Cyber Security
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Cyber Security
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dipl.-Ing. (FH) Hans-Peter Kiermaier

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlegende Kenntnisse der Informatik, siehe Modul Informatik II, insbes. Programmieren mit C oder Java.				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sie können die Internetsicherheit in privaten und Industrienetzwerken einschätzen und auf die Bedürfnisse anpassen. Außerdem können Sie verschiedene Verschlüsselungsmethoden für Daten nutzen und mit Hilfe von PenetrationTesting (Hacking) die Sicherheit von Netzwerken überprüfen.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten und Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sie kennen den Planungsablauf von IT-Sicherheitsmaßnahmen, können</li> <li>– optimale Maßnahmen für bestimmte Problemstellungen ergreifen.</li> <li>– Sie können verschiedene Software erstellen, anwenden und nutzen, sowie sich vor div. Angriffen schützen.</li> </ul>				
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Was ist Sicherheit, Risikolage für Unternehmen, Angriffsvarianten</li> <li>– Sicherheitsprobleme durch Mitarbeiter, Virenarten und ihre Verbreitung</li> <li>– Spyware, Phishing und Browser Hijacking, Standalone-Virenschutz</li> <li>– IT-Sicherheitsstandards, Grundschutzkatalog</li> <li>– Kryptografie symmetrische und asymmetrische Verfahren</li> <li>– Kryptografische Protokolle und Anwendungen</li> <li>– Sichere E-Mailverfahren, Firewalls und Intrusiondetection</li> <li>– VPNs und WLAN-Sicherheit</li> <li>– Authentifizierungssysteme</li> <li>– Prakt. und theoretische Übungen zu allen Punkten</li> </ul>				
<b>Medien</b>	Tafel, Beamer, Online-Beispiele				
<b>Literatur</b>	Die jeweils aktuelle Auflage von:				

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kurose, James F. / Ross, Keith W.: Computernetzwerke, Pearson Deutschland</li><li>- K. Laudon / J. Laudon / Schoder: Wirtschaftsinformatik, Pearson Deutschland</li><li>- Patrick Engebretson: Hacking Handbuch, Franzis Verlag</li><li>- Dr. Peter Kraft / Andreas Wegner: Network Hacking, Franzis Verlag</li><li>- Eigene Skripte</li></ul>
--	--

**IS710 – KI in der Anwendung**

<b>Modulnummer</b>	IS710
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	KI in der Anwendung
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Artificial Intelligence in Practice
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jürgen Welter

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				
<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden verstehen wie ein KI-System funktioniert und wie es trainiert wird. Sie können ein bestehendes System nutzen um eine Problemstellung zu lösen.</p> <p>Die Studierenden erhalten Einblicke in Theorie und Anwendungen des maschinellen Lernens als Grundbaustein der Künstlichen Intelligenz. Sie können relevante Grundbegriffe verstehen, erklären und einordnen. Sie sind in der Lage zu beurteilen, welche Probleme sich mit Methoden des maschinellen Lernens besonders gut lösen lassen und können geeignete Lernverfahren dafür auswählen. Sie sind mit Konzepten zur Evaluierung von Lernverfahren vertraut. Sie kommen mit wichtigen aktuellen Technologien im Umfeld des maschinellen Lernens in Berührung. Weiterhin können sie ausgewählte maschinelle Lernverfahren mit der Programmiersprache Python implementieren.</p>				
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Maschinelles Lernen: Überblick, Abgrenzung und Hauptherausforderungen</li> <li>– Lernstile: überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Lernen</li> <li>– Daten: strukturierte, unstrukturierte Daten und Datenvisualisierungen</li> <li>– Modelltypen und Algorithmen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lineare Modelle</li> <li>○ Entscheidungsbäume und Random Forests</li> <li>○ Support Vector Machines</li> <li>○ Clusteringverfahren</li> <li>○ Verfahren zur Dimensionsreduktion</li> <li>○ Neuronale Netze</li> <li>○ Convolutional Neural Nets (CNNs) und Bildverstehen</li> </ul> </li> <li>– Anwendung eines etablierten Frameworks</li> </ul>				
<b>Medien</b>	Tafel, PC/Beamer, Hard- und Software				
<b>Literatur</b>					

**IS720 – Bachelorarbeit**

<b>Modulnummer</b>	IS720
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Bachelorarbeit
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Bachelor's Thesis
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	-
<b>Modulverantwortliche/r</b>	-

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	12				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	360	-		360	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	-	-	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	-
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	48/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Selbstständige Anwendung der im Bachelorstudium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf Aufgabenstellungen aus der Digitalisierung von Produkten, der Produktion oder Smart Factory.</li> <li>– Die Studierenden sind in der Lage, ein in sich abgeschlossenes Thema wissenschaftlich zu erschließen, zu bearbeiten, zu reflektieren und zu dokumentieren.</li> <li>– Die Studierenden können das gewählte Thema der Bachelorarbeit im Kontext aktueller Literatur diskutieren und bewerten.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– In der Bachelorarbeit können Themen aus allen Bereichen, in denen IngenieurInnen der Elektrotechnik, Informatik oder der Produktionstechnik tätig sind, bearbeitet werden. Ihr Schwierigkeitsgrad muss dem Bachelor-niveau entsprechen.</li> </ul> <p>Themenvorschläge sowie einen Leitfaden zur Erstellung der Abschlussarbeit und ergänzende Dokumente (Anmeldeformular, Deckblatt) finden Sie unter <a href="https://www.haw-landshut.de/hochschule/fakultaeten/elektrotechnik-und-wirtschaftsingenieurwesen/downloads.html">https://www.haw-landshut.de/hochschule/fakultaeten/elektrotechnik-und-wirtschaftsingenieurwesen/downloads.html</a>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Aufgabenstellung wird von einem Hochschuldozenten oder in Abstimmung mit einem/-r hochschulexternen Unternehmen/Einrichtung festgelegt.</li> </ul>
<b>Medien</b>	--
<b>Literatur</b>	Je nach Themenstellung

### 3.2 Wahlpflichtmodule im 6. und 7. Semester

#### IS40 – Logistik- und Fabrikplanung

<b>Modulnummer</b>	IS40
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Logistik- und Fabrikplanung
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Logistics and Factory Planning
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Markus Schneider

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	-	1	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Beschaffung, Produktion und Logistik
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Das Fach vermittelt ein grundlegendes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen dem operativen Leistungserstellungsprozess und der Logistik- und Fabrikplanung. Es wird die Frage beantwortet: Wie muss ich das Layout und die Materialflüsse planen, damit eine Fabrik optimal funktioniert?</p> <p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden wissen, wie ein Logistiksystem aufgebaut ist und gesteuert wird. Es werden grundlegende Kenntnisse aus der Lean Logistic vor allem in Form von Prinzipien vermittelt. Des Weiteren befasst sich das Fach mit der materialflussorientierten Layout- und Fabrikplanung.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Vor allem im Rahmen des Praktikums können die theoretisch erworbenen Kenntnisse praktisch erprobt und die erlernten Methoden im Rahmen des Planspiels „Grundlagen Lean“ praktisch angewendet werden.</p> <p><b>Kompetenzen:</b> Das Fach befähigt dazu, aus der Sicht eines Logistik- und Fabrikplaners die Strukturen eines Logistik- und Produktionssystems zu erkennen, die Gestaltungsprinzipien anzuwenden und die daraus entstehenden Konsequenzen zu bewerten, um eine Entscheidung herbeiführen zu können.</p> <p>Eine Kombination mit dem Fach „Produktions- und Prozessplanung“ wird empfohlen.</p>
<b>Inhalte</b>	1 Fabrikplanung



	<p>1.1 Was ist Fabrikplanung?  1.2 Fabriklebenszyklus und Planungsphasen  1.3 Planungsobjekte und Strukturebenen  1.4 Planungsinstrumente  1.5 Fallstudie: Logistikgerechte Fabrikplanung</p> <p>2 Lean verstehen  2.1 Die drei „Mu“  2.2 Die sieben Arten der Verschwendung</p> <p>3 Lean Logistics Prinzipien  3.1 Was ist Lean Logistics?  3.2 Prinzipien der Lean Logistics  3.3 Interne Logistik  3.4 Externe Logistik  3.5 Lieferanten  3.6 Informationsfluss/Steuerung  3.7 Gesamtkonzept einer Lean Logistic</p> <p>4 Lean Logistics Methoden  4.1 Behälterinvestitionsrechnung  4.2 Frachtkostenrechnung  4.3 Lagerkostenrechnung</p> <p>Achtung! Das Praktikum (3 Blöcke á 4 Stunden) findet am Technologiezentrum PuLS in Dingolfing statt.</p> <p><b>Laborinhalte des Planspiels „Grundlagen Lean“</b>  Praxis I: Fabrikplanung  Für die Produktion eines „Fischertechnik Traktors“ wird eine komplette Fabrik softwaregestützt in 2D als Blocklayout materialflussorientiert geplant. Auszugsweise wird die Planung auch in 3D bis ins Detail fortgeführt.</p> <p>Praxis II: Vom Push zum Pull-System  Anhand der Montage des „Fischertechnik Traktors“ wird in drei Stufen ein Produktionssystem von einem klassischen Push- zu einem Pull-System umgebaut, die Verbesserungspotenziale werden herausgearbeitet. Das Produktionssystem kann „erlebt“ und verstanden werden.</p> <p>Praxis III: Optimierung nach Lean Kriterien  Auf Basis des Demontageprinzips und der Lean Prinzipien wird die Montagelinie neu aufgebaut. Es werden ein Kanban- und ein JIS-Kreislauf in das System integriert. Die Studierenden wenden das neu erworbene Wissen direkt an und verstehen die Verbindungen zwischen der Fabrik-, der Produktions- und der Logistikplanung.</p>
<b>Medien</b>	Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Klug: Logistikmanagement in der Automobilindustrie, Springer, Berlin.</li> <li>– Klevers: Wertstrommapping und Wertstromdesign, Redline GmbH, Landsberg.</li> <li>– Wessel / Pienaar: Business Logistic Management, Oxford University Press, Oxford.</li> <li>– Schenk / Wirth: Fabrikplanung und Fabrikbetrieb, Springer, Berlin.</li> <li>– Schulte: Logistik – Wege zur Optimierung der Supply Chain, Vahlen, München.</li> </ul>

**IS42 – IT for Smart Grids**

<b>Modulnummer</b>	IS42
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	IT for Smart Grids
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	IT for Smart Grids
<b>Sprache</b>	Englisch (Prüfung: Aufgabenstellungen zweisprachig – d.h. Englisch jeweils mit deutscher Übersetzung)
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Sascha Hauke

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2		2	

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lehrinhalte der Module Informatik I, II</li> <li>- Englischkenntnisse</li> <li>- Schulische Mathematik- und Physikkenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung</li> </ul>
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen von intelligenten Energiesystemen</li> <li>- Methoden der Informatik zur Lösung von Problemstellungen in Smart Grids</li> <li>- Systemverständnis für komplexe Systeme, insb. Smart Grids</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemlösungsverfahren der Informatik für das Stromnetz anwenden können</li> <li>- Von technischen Problemstellungen in Energiesystemen auf konzeptionelle Lösungen abstrahieren</li> <li>- Umgang mit Methoden der Optimierung, der Datenkommunikation und der Steuerung von IT-Systemen Smart Grid</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbständige Abstraktion von Problematiken und Anwendung von Verfahren zu deren Lösung in intelligenten Stromnetzen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Funktionsweise von und Verfahren für sog. Smart Grids, insbesondere der IT-seitigen Bedürfnisse, die der Betrieb solcher zukünftiger Energienetze erfordert.</p> <p>Hierzu betrachten wir die verschiedenen Komponenten und Grundlagen von Stromversorgung und Smart Grids, deren Rolle als große, verteilte und kritische Infrastrukturen.</p>

	<p>Ein besonderes Augenmerk gilt der Kommunikation, die neuartige Dienste und intelligente Koordination innerhalb von Stromnetzen ermöglichen, um zum Beispiel die Integration von erneuerbaren Energien, Speichern, Demand Side Management/Demand Response und verschiedenen Aspekten der Sektorkopplung zu unterstützen.</p> <p><b>Praktikum:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktikum: Grundlagen AC</li> <li>2. Praktikum: Optimierung und Dispatch</li> <li>3. Praktikum: Softwaresimulation von Smart Grids</li> <li>4. Praktikum: Fortsetzung Softwaresimulation</li> <li>5. Praktikum: Reading Group IT-Angriffe und IT-Security</li> </ol>
<b>Medien</b>	Tafel, Overheadprojektor, Beamer
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lars T. Berger, Krzysztof Iniewski, Smart Grid Applications, Communications, and Security, Wiley.</li> </ul>

### IS431 – Beschaffung, Produktion und Logistik

<b>Modulnummer</b>	IS431
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Beschaffung, Produktion und Logistik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Procurement, Manufacturing and Logistics
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Markus Schneider

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	4	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verständnis der betriebswirtschaftlichen und unternehmerischen Relevanz der Beschaffungs-, Produktions- und Logistikfunktion</li> <li>– Kenntnis der Ziele von Beschaffung, Produktion und Logistik</li> <li>– Kenntnis der Grundstrategien und Standardprozesse der Beschaffung, Produktion und Logistik</li> <li>– Kenntnis ausgewählter Aspekte des Beschaffungsinstrumentariums (Make- or buy, Lieferantenmanagement, Materialgruppenmanagement)</li> <li>– Kenntnis von Grundkonzepten und -typen sowie Methoden zur Planung und Steuerung von Produktion (Fertigung und Montage) und Logistik (Beschaffung-, Produktions- und Distributionslogistik)</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fertigkeit, fallweise Beschaffungsstrategien auszuwählen und anzuwenden</li> <li>– Fertigkeit, ausgewählte Aspekte des Beschaffungsinstrumentariums fallweise anzuwenden</li> <li>– Fertigkeit, Methoden zur Produktionsprogrammplanung, Materialbedarfsplanung, Prozessplanung und Logistikkostenkalkulation an Fallbeispielen anzuwenden</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kompetenz, die betriebswirtschaftliche Tragweite beschaffungs-, produktions- und logistikrelevanter Fragestellungen zu erkennen und anzuwenden</li> <li>– Kompetenz, die Eignung von Konzepten der Produktions- und Logistiksteuerung (z. B. JIT, KANBAN, Cross-Docking) in der betrieblichen Anwendung vergleichen und diskutieren zu können</li> <li>– Kompetenz, Optimierungspotentiale in Produktions- und Logistikprozessen an praktischen Fallbeispielen zu verstehen und Verbesserungsmaßnahmen entwickeln und beschreiben zu können.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p><b>Beschaffung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beschaffungsziele, -strategien und -prozesse</li> <li>– Ausgewählte Beschaffungsinstrumente</li> </ul> <p><b>Produktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definition und Abgrenzung der Produktion und deren Inputfaktoren</li> <li>– Kennzahlen der Produktion</li> <li>– Klassifizierung von Produktionstypen</li> <li>– Produktionsplanung und -steuerung</li> </ul> <p><b>Logistik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufgaben und Bedeutung der Logistik</li> <li>– Supply Chain Management</li> <li>– Transport, Umschlag- und Lagersysteme</li> <li>– Konzepte der Beschaffungs- Produktions- und Distributionslogistik</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Beamer, Overheadprojektor, Dokumentenkamera
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Arnolds, H. / Heege, F. / Röh, C. / Tussing, W.: Materialwirtschaft und Einkauf, Gabler Verlag, Wiesbaden.</li> <li>– Kiener, Stefan / Maier-Scheubeck, Nicolas / Obermaier, Robert / Weiß, Manfred: Produktionsmanagement, Oldenburg Verlag, München.</li> <li>– Kummer, Sebastian / Grün, Oskar / Jammernegg, Werner: Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, Pearson Studium, München.</li> <li>– Schulte, Christof: Logistik – Wege zur Optimierung der Supply Chain, Vahlen, München.</li> </ul>

**IS50 – Datenbanksysteme und -anwendungen**

<b>Modulnummer</b>	IS50
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Datenbanksysteme und -anwendungen
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Database Systems and Database Applications
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Reimer Studt

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse in Informatik I und Informatik II				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlegende Begriffe der Datenbanksysteme und -anwendungen</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Umgang mit ER-Diagrammen, UML sowie SQL</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden können grundlegende Begriffe von Datenbanksystemen und -anwendungen reproduzieren und erläutern.</li> <li>– Studierende können Datenbanken modellieren und konkrete Werkzeuge wie MS Access und MySQL anwenden, indem sie grafische Oberflächen zielgerichtet bedienen und Tabellenstrukturen (auch mit SQL) umsetzen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen von Datenbanken</li> <li>– Entwurf von Datenbanken (z. B. mit Entity-Relationship-Diagrammen und UML-Diagrammen)</li> <li>– Pflege von Informationen in einer Datenbank mittels SQL</li> <li>– Entwicklung von Datenbankanwendungen</li> <li>– Standardsoftwaresysteme und -werkzeuge zur Entwicklung von Datenbanksystemen und -anwendungen</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Rechnerbeispiele
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elmasri, Ramez A. / Navathe, Shamkant B.: Grundlagen von Datenbanksystemen, Pearson Studium, München.</li> <li>– Kemper, Alfons: Datenbanksysteme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München.</li> </ul>

**IS60 – Projektarbeit in der Praxis**

<b>Modulnummer</b>	IS60
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Projektarbeit in der Praxis
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Project Work in Practice
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Holger Timinger

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	5	-	-	-	5

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Modul „Projektmanagement“				
<b>Prüfung</b>	Projektarbeit				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnis der Rahmenbedingungen, unter denen Projektarbeit in der Praxis gelingt</li> <li>– Vertiefte Kenntnisse des Projektmanagements</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fähigkeit, Techniken und Methoden des Projektmanagements in der Praxis effektiv und effizient anzuwenden</li> <li>– Fähigkeit, vor Gruppen zu präsentieren und Gruppen zu moderieren</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fähigkeit, die eigenen fachlichen und persönlichen Fähigkeiten selbst realistisch einzuschätzen</li> <li>– Fähigkeit zur vertieften technisch-betriebswirtschaftlichen Problemanalyse und -bearbeitung</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Teams von jeweils ca. 4-10 Studierenden bearbeiten (Teil-)Projekte aus der Praxis.</li> <li>– Dabei sind die methodischen Vorkenntnisse des Projektmanagements unter realistischen Rahmenbedingungen anzuwenden.</li> <li>– Darüber hinaus liegt ein Schwerpunkt auf der Entwicklung der sozialen Kompetenzen, z. B. Arbeitsteilung und Kommunikation.</li> <li>– Die Tatsache, dass reale Projekte bearbeitet werden, setzt eine überdurchschnittlich hohe Flexibilität der teilnehmenden Studierenden voraus.</li> </ul>
<b>Medien</b>	Je nach Bedarf in der Projektarbeit
<b>Literatur</b>	Je nach Aufgabenstellung

**IS70 – Qualitätsmanagement**

<b>Modulnummer</b>	IS70
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Qualitätsmanagement
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Quality Management
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Hubertus Tuczec

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	4	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- QM I (Grundlagen):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Kenntnisse von QM-Normen, unterschiedlichen Qualitätsmanagementsystemen und deren Zusammenhängen</li> <li>o Kenntnis von Techniken zur Qualitätssicherung</li> <li>o Beherrschung des Ablaufs und der Vorgehensweise der Qualitätsplanung sowie der rechtlichen Aspekte der Qualitätssicherung</li> </ul> </li> <li>- QM II (Anwendungsspezifika):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Kenntnis von Methoden, Tools und Techniken der Qualitätsanalyse und -verbesserung,</li> <li>o Kenntnis der Einsatzmöglichkeiten dieser Instrumente</li> </ul> </li> <li>- Fähigkeit zur praxisorientierten Anwendung dieser Instrumente</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualitätsmanagement I:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Einführung und Grundlagen - Qualität, Qualitätsmanagement - Normen und Richtlinien</li> <li>o QM-Systeme (ISO, TS, TQM, EFQM)</li> <li>o Managementsysteme im Unternehmen</li> <li>o Qualitätsplanung</li> <li>o Qualitätssicherungsmaßnahmen, -methoden (Poka Yoke, FMEA, QFD, PPAP, APQP, Validierung, ...)</li> <li>o Qualität und Recht - Qualitätssicherungsvereinbarungen</li> </ul> </li> <li>- Qualitätsmanagement II:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Qualitätstechniken</li> <li>o Statistische Methoden (Prozessfähigkeit, Maschinesfähigkeit)</li> <li>o Lieferantenbewertung</li> <li>o Lieferantenaudits</li> <li>o Qualitätskosten - Fehlervermeidung, Fehleranalyse, Fehlerbehebung</li> </ul> </li> <li>- Gastvorträge</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer



<b>Literatur</b>	Die jeweils aktuelle Auflage von: <ul style="list-style-type: none"><li>– Krokowski, Wolfried / Sander, Ernst / Hartmann, Horst (Hrg.): Global Sourcing und Qualitätsmanagement, Band 17, Deutscher Betriebswirte-Verlag GmbH, Gernsbach.</li><li>– Melzer-Ridinger, Ruth: Materialwirtschaft und Einkauf, Band 2, Qualitätsmanagement, Oldenbourg, München.</li></ul>
------------------	--

**IS91 – Produktmanagement und Technischer Vertrieb**

<b>Modulnummer</b>	IS91
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Produktmanagement und Technischer Vertrieb
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Product Management and Technical Sales
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andrea Badura

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium (6./7. Semester)
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	4	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse aus Marketing und Vertrieb (Modul BMT370)				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	20/529				

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennen die Studierenden die unterschiedlichen Aufgabenbereiche im technisch orientierten B2B-Produktmanagement. Sie sind in der Lage, die jeweiligen Themenfeldern des Produktmanagement – von der Strategie bis zur operativen Umsetzung – systematisch zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen die grundlegenden Modelle und Theorien des organisationalen Beschaffungsverhaltens und können so entsprechende Maßnahmen für das Produktmanagement und den Technischen Vertrieb ableiten. Neuere methodische Ansätze des Technischen Vertriebs sind den Studierenden bekannt und sie sind in der Lage den Nutzen dieser Vorgehensweisen kritisch zu bewerten. Die Studierenden kennen die Herausforderungen einer internationalen Marktbearbeitung und können interkulturelle Aspekte objektiv bewerten. Basierend auf entsprechenden Modellen können die Studierenden das eigene Verhalten im interkulturellen Kontext reflektieren. Grundlegende Methodenkennnisse im Produktmanagement und Vertrieb ermöglichen den Studierenden eine entsprechende Anwendungskompetenz in den Themengebieten des Moduls.</p>
--	---

<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Marketing und Vertrieb von Investitionsgütern:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Die Rolle von Technologie und Innovation im Investitionsgüterbereich</li> <li>○ Grundzüge des strategischen Marketing und dessen Umsetzung</li> <li>○ Grundzüge des Marketing-Controlling</li> </ul> </li> <li>– Internationalisierung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Möglichkeiten der Internationalisierung im B2B Bereich unter Produkt- und Vertriebsaspekten</li> <li>○ Strategische Optionen</li> <li>○ Produkt- und Markenpolitik unter internationalen Gesichtspunkten</li> <li>○ Preispolitik im internationalen Geschäft: Preis- und Konditionengestaltung, Zahlungszielgestaltung, INCOTERMS</li> </ul> </li> <li>– Produktmanagement:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Produktentstehung</li> <li>○ Produktabkündigung</li> <li>○ Deckungsbeitragsrechnung im Marketing: Produkt- und Kundendeckungsbeitrag</li> <li>○ Product Lifecycle Management</li> <li>○ Erstellung eines Produkt-Marketing-Plans</li> <li>○ Patente und Patentanalyse</li> <li>○ Vertriebsaspekte</li> <li>○ Angebot von technischen Dienstleistungen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC / Beamer, E-Learning (Moodle Plattform der HS), Tafel, Flipchart
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumayr, Klaus: Erfolgreiches Produktmanagement, Springer Gabler.</li> <li>– Herrmann, Andreas / Huber, Frank: Produktmanagement. Grundlagen – Methoden, Springer Gabler.</li> <li>– Hofbauer, Günter / Sangl, Anita: Professionelles Produktmanagement. PUBLICIS.</li> <li>– Homburg, Christian: Marketingmanagement. Springer Gabler.</li> <li>– Kleinaltenkamp, Michael / Saab, Samy: Technischer Vertrieb. Springer.</li> </ul>

#### 4. Studium Generale

##### E100 – Studium Generale

<b>Modulnummer</b>	E100
<b>Modulbezeichnung</b>	Studium Generale
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	General Studies
<b>Sprache</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale
<b>Dozent(in)</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale
<b>Modulverantwortliche/r</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale

<b>Studienabschnitt</b>	Das Modul kann in jedem Semester studiert werden.
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	180	90	90
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht/Projekt		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	nicht endnotenbildend, d.h. Prädikat „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/529

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Studierende wissen, dass das Verstehen von Menschen und ihrer Lebenslagen eine ganzheitliche Sicht auf Menschen erfordert.</li> <li>– Studierende wissen, dass Ästhetik und Kultur einen grundlegenden Einfluss auf Menschen und menschliches Verhalten haben.</li> <li>– Studierende erkennen die Bedeutung der Diversität in ihren verschiedenen Dimensionen für die Gesellschaft.</li> <li>– Studierende begreifen ihr Studium über die fachliche Ausbildung hinaus als Gelegenheit zur umfassenden Persönlichkeitsbildung.</li> <li>– Studierende lernen die Bedeutung trans- und interdisziplinärer wissenschaftlicher Perspektiven.</li> <li>– Die Studierenden lernen die Bedeutung von Fremdsprachenerwerb für die eigene Persönlichkeitsentwicklung und fachliche Horizonterweiterung.</li> <li>– Die Studierenden entwickeln einen reflektierten ganzheitlichen Bildungsbegriff.</li> <li>– Sie wissen um die sozialetischen und wissenschaftsethischen Implikationen fachspezifischen Handelns.</li> <li>– Sie kennen ihre zivilgesellschaftliche Verantwortung und können verantwortlich mit ihrem fachspezifischen Wissen umgehen und dies reflektieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Das Modul repräsentiert das an der Hochschule mit dem WS 2013/14 etablierte fakultätsübergreifende Studium Generale, das Bestandteil jeden Bachelorstudiengangs der Hochschule Landshut ist. Es umfasst fakultätsübergreifende Lehrangebote, die durch ihre interdisziplinäre Ausrichtung zu allgemeinwissenschaftlichen Bildungsprozessen und zur Persönlichkeitsbildung beitragen sollen.
<b>Medien</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale
<b>Literatur</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale