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 2024/25 und Sommersemester 2025

Beschlossen im Fakultätsrat am 03. März 2025

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
IS149 – Grundlagen der Elektrotechnik ... 9
IS310 – Konstruktion und Entwicklung ... 11
IS481 – Grundlagen der Produktionstechnik ... 13
IS120 – Maker-Projekt ... 16
IS200 – Informatik II ... 17
IS210 – Ingenieurmathematik II ... 19
IS220 – Elektronik und Messtechnik ... 21
IS230 – Bus- und Kommunikationstechnik ... 23

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
IS405 – Cloud Computing und App Programmierung ... 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
IS700 – Cyber Security ... 59
IS710 – KI in der Anwendung ... 61
IS720 – Bachelorarbeit ... 62

3.2 Wahlpflichtmodule im 6. und 7. Semester ... 63
IS40 – Logistik- und Fabrikplanung ... 63
IS431 – Beschaffung, Produktion und Logistik ... 65
IS50 – Datenbanksysteme und -anwendungen ... 67
IS60 – Projektarbeit in der Praxis ... 68
IS70 – Qualitätsmanagement ... 70
IS80 – Produktions- und Prozessplanung ... 72

4. Studium Generale ... 74
E100 – Studium Generale ... 74

1. Allgemeine Hinweise: Die wichtigsten Dokumente für Ihr Studium

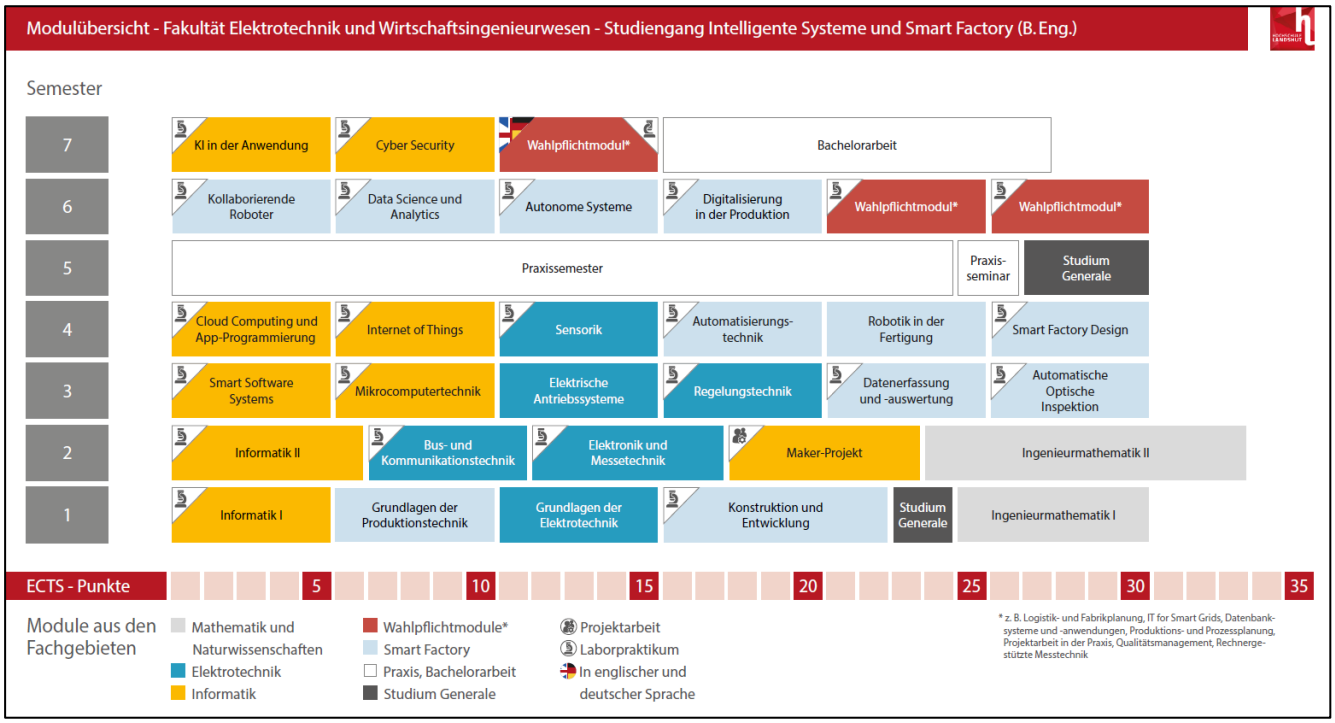
Die drei wichtigsten relevanten Dokumente für Ihr Studium sind:

- **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. Hier finden Sie auch eine Information darüber, ob eine Bonusleistung angeboten wird und welcher Art diese ist.
- **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	Studien-verlaufs-semester	SPO-Version	Semesterzahl												
			WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS
			21/22	22	22/23	23	23/24	24	24/25	25	25/26	26	26/27	27	27/28
WS 24/25	alle Semester	08.08.2023							1	2	3	4	5	6	7
WS 23/24	alle Semester	08.08.2023					1	2	3	4	5	6	7		
WS 22/23	alle Semester	08.08.2023			1	2	3	4	5	6	7				
WS 21/22	alle Semester	08.08.2023	1	2	3	4	5	6	7						

Die folgende Grafik zeigt den Studienablauf gemäß der SPO vom 8. August 2023. Alle Module sind entweder Pflicht- oder Wahlpflichtmodule.



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

Modulnummer	IS100
Modulbezeichnung lt. SPO	Informatik I
Modulbezeichnung (englisch)	Computer Science I
Sprache	Deutsch
Dozent(in)	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eduard Bröcker

Studienabschnitt	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	3	-	1	-

Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO	-
Empfohlene Voraussetzungen	-
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	5/529

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: – Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Informatik. – Sie verstehen den Aufbau und die Funktionsweise eines digitalen Rechners. – Sie kennen die grundlegenden Elemente einer imperativen Programmiersprache wie Datentypen, Variablen, Kontrollstrukturen und Schleifen. Fertigkeiten: – 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. Kompetenzen: – Die Studierenden können einfache Programme in einer imperativen Programmiersprache entwerfen, analysieren und grafisch in einem Diagramm darstellen. – Sie können Themen und Aussagen der Informatik richtig einordnen.
Inhalte	Zum Erreichen der Qualifikationsziele werden folgende Inhalte gelehrt: Technische Informatik

	– Zahlensysteme: Darstellung und Konvertierung – Boolesche Algebra: Operatoren, Axiome und Funktionen – Rechneraufbau und -architektur: Von-Neumann-Rechner, Speichertypen, aktuelle Schnittstellen Praktische Informatik – Aufgaben von Betriebssystemen und Aufbau, Aufgaben und Herausforderungen moderner Betriebssysteme – Imperative Programmiersprachen: Zahlen, Variablen, Datentypen, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Funktionen am Beispiel von Python – Grundlagen der Grafischen Programmierung (GUI) – Algorithmen, deren Darstellungsmöglichkeiten und Komplexität – Programmierung in Python – Implementierung einfacher Socket-Kommunikation – Grundlagen vernetzter Systeme (OSI/ISO-Modell Internet)
Medien	Tablet-PC und Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Rechnerkomponenten
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Herold, Helmut / Lurz, Bruno / Wohlrab, Jürgen: Grundlagen der Informatik, Pearson, München. – Ernst, Hartmut / Schmidt, Jochen / Beneken, Gerd: Grundkurs Informatik, Springer Vieweg. – Vorlesungsmitschrift und -skript

IS110 – Ingenieurmathematik I

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

Studienabschnitt	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	6				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	180	90		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	6	4	2	-	-

Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO	-
Empfohlene Voraussetzungen	-
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	6/529

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: – Gründliche Kenntnisse der für den Studiengang relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze und Rechenmethoden Fertigkeiten und Kompetenzen: – Fähigkeit, diese Kenntnisse auf Aufgaben im künftigen Berufsfeld sicher anzuwenden – Schulung in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und Entwicklung der Abstraktionsfähigkeit
Inhalte	– Allgemeine Grundlagen (Gleichungen, Ungleichungen, Gleichungssysteme, Vektorrechnung) – Funktionen und Kurven (Allgemeine Funktionseigenschaften, Koordinatentransformationen, ganzrationale Funktionen, gebrochenrationale Funktionen, algebraische Funktionen, trigonometrische Funktionen, Arkusfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, Hyperbelfunktionen) – Komplexe Zahlen (Definition und Darstellung einer komplexen Zahl, komplexe Rechnung, Anwendungen der komplexen Rechnung) – Differentialrechnung mit einer Variablen (Ableitung einer Funktion, Ableitungsregeln, Anwendungen der Differentialrechnung) – Taylor-Reihen
Medien	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Taschenrechner
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaften Band 1. Vieweg + Teubner Verlag.

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

IS149 – Grundlagen der Elektrotechnik

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

Studienabschnitt	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	3	1	-	-

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

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: – Überblick über die wichtigen Themenfelder der Elektrotechnik – Kenntnis der wichtigen Begriffe und Größen der Elektrotechnik aus den folgenden vier Teilgebieten: Gleichstromnetze, elektrische Felder, magnetische Felder, Wechselstromnetze – Kenntnis der wichtigen Formeln, welche die elektrotechnischen Größen zueinander in Beziehung setzt (z. B. Ohmsches Gesetz). Fertigkeiten: – Fertigkeit, grundlegende elektrotechnische Sachverhalte zu analysieren und sie mit Hilfe entsprechender Formeln quantitativ auszudrücken – Fähigkeit, die Rechenergebnisse mit Hilfe qualitativer Abschätzung zu plausibilisieren Kompetenzen: – Vertieftes Verständnis der elektrotechnischen Gesetzmäßigkeiten – Möglichkeit der kritischen Beurteilung von Aussagen zu elektrotechnischen Sachverhalten – Möglichkeit der Weiterbildung und Vertiefung in der Berufspraxis anhand selbstgewählter Literatur
Inhalte	– Gleichstromkreis: Spannung, Strom, Widerstand, ohmsches Gesetz, elektrische Leistung, Reihen- und Parallelschaltung, Stern-Dreieckstransformation, Kirchhoff'sche Knoten- und Maschenregeln zur Berechnung allgemeiner Netzwerke, Ersatzquellenverfahren, Überlagerungsverfahren.

	– Elektrisches Feld: Ladung, elektrische Feldstärke, elektrische Energie, elektrisches Potential, Coulomb'sche Gesetz, elektrische Flussdichte, Permitivität, Kapazität. – Magnetisches Feld: magnetische Feldstärke, magnetische Flussdichte, Permeabilität, Hysteresekurve, Durchflutungsgesetz, magnetischer Kreis, Lorentzkraft, Induktionsgesetz, Induktivität, Transformator. – Ausgleichsvorgänge im RC- und RL-Kreis. – 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.
Medien	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Büttner, Wolf-Ewald: Grundlagen der Elektrotechnik Band 1 und 2, Oldenbourg Verlag. – Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag. – Nerreter, Wolfgang: Grundlagen der Elektrotechnik, Hanser Verlag.

IS310 – Konstruktion und Entwicklung

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

Studienabschnitt	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	7				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	210	90		120	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	6	3	1	2	-

Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO	-
Empfohlene Voraussetzungen	-
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	7/529

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: Die Studierenden haben Kenntnisse – zum Erstellen und Verstehen technischer Zeichnungen, – über die Anwendungsmöglichkeiten von CAD-Systemen, – zum Gestalten von Bauteilen, – über wichtige Maschinenelemente, deren Funktion und Anwendung, – grundlegender Aufgaben, Methoden und Vorgehensweisen der Produktentwicklung. Fertigkeiten und Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, – Bauteile/Baugruppen zu skizzieren und normgerecht in einer technischen Zeichnung darzustellen, – Bauteile/Baugruppen mit Hilfe eines 3D-CAD-Systems darzustellen und daraus Zeichnungen und Stücklisten abzuleiten, – Maschinenelemente nach Vorgaben auszuwählen und auszulegen, – Lösungen für praxisorientierte, konstruktive Aufgaben unter Beachtung der Regeln kraftflussgerechter, werkstoffgerechter, fertigungsgerechter und montagegerechter Gestaltung zu erarbeiten.

Inhalte	**Unterricht und Übungen:** – Aufgaben der Konstruktion und Entwicklung sowie deren Einbindung in die Unternehmensprozesse und -organisation – Technisches Zeichnen: Normgerechte Darstellung, Bemaßung und Beschriftung; Maß-, Form- und Lagetoleranzen; Passungen; Oberflächenbeschaffenheit; Zeichnungsarten; Zwei- und Dreitafelprojektion; Schnitte und Abwicklungen – Maschinenelemente: Aufbau und Anwendungsrichtlinien ausgewählter Maschinenelemente: Wälzlager; Federn; Wellen/Achsen; Schrauben; Welle-Nabe-Verbindungen; Zahnradgetriebe – Gestalten: Lösungsfindung; Wirtschaftlichkeitsberechnung; Normreihen; kraftflussgerechte, werkstoffgerechte, fertigungsgerechte und montagegerechte Konstruktion; Einfluss von Oberflächen und Passungen – Konstruktionsmethodik und Entwicklungsprozess: Methodische Vorgehensweisen: V-Modell, Simultaneous Engineering, VDI 2221; Werkzeuge zur zielgerichteten Lösungssuche: Anforderungsliste, Funktions-/Wirkstrukturen, Morphologischer Kasten **CAD-Praktikum:** – Bedienung eines 3D-CAD-Programms – Anwendung, Möglichkeiten u. Grenzen von 3D-CAD-Programmen – Einfache Konstruktionsaufgaben: 3D-Modellieren von Einzelteilen, Ableiten einer 2D-Zeichnung, Konstruieren in der Baugruppe
Medien	Computer/Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Decker, K.-H. et al.: Decker Maschinenelemente, Hanser. – Ehrlenspiel, K . / Meerkam, H.: Integrierte Produktentwicklung, Hanser. – Ehrlenspiel, K. et al.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren, Springer Vieweg. – Erhard, G.: Konstruieren mit Kunststoffen, Hanser. – Fischer, U. et al.: Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel. – Haberhauer, H. / Bodenstein, F.: Maschinenelemente, Springer. – Hoischen, H.: Technisches Zeichnen, Cornelsen. – Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Springer Vieweg. – Lindemann, U.: Handbuch Produktentwicklung, Hanser. – Naefe, P.: Einführung in das Methodische Konstruieren, Springer Vieweg. – Ponn, J. / Lindemann, U.: Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte, Springer. – Pahl, G. et al.: Pahl / Beitz Konstruktionslehre, Springer Vieweg. – Rieg, F. / Steinhilper, R.: Handbuch Konstruktion, Hanser. – Wittel, H. et al.: Roloff / Matek Maschinenelemente, Vieweg+Teubner. – eigene Internetrecherche

IS481 – Grundlagen der Produktionstechnik

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

Studienabschnitt	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

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

Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO	-
Empfohlene Voraussetzungen	-
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	5/529

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse**
	– Einteilung der Fertigungsverfahren, Abgrenzung Produktionstechnik zu Verfahrenstechnik und Energietechnik
	– Mittel und Verfahren, mit denen diskrete Produkte hergestellt werden, insbesondere:
	  ○ Fertigungsverfahren
	  ▪ Urformen
	  ▪ Umformen
	  ▪ Trennen
	  ▪ Fügen
	  ▪ Beschichten
	  ▪ Stoffeigenschaften ändern
	  ▪ Generative Fertigungsverfahren
	– Kenntnis der Kostentreiber der o. g. Fertigungsverfahren
	– Kenntnis wichtiger Randbedingungen und Restriktionen der o. g. Fertigungsverfahren
	– Kenntnis der Möglichkeiten zur Skalierung der o.g. Fertigungsverfahren hinsichtlich Ausbringungsmenge und Werkstückgröße sowie der Flexibilisierung hinsichtlich Varianten
	– Grundlagen der Gestaltung von Produktionssystemen: Definition von Arbeitssystemen, Fertigungsart und Ablaufprinzip
	– Begriff der produktbestimmenden Daten sowie ausgewählter Spezifikationen
	
	Fertigkeiten

	– Analyse technischer Zeichnungen hinsichtlich wesentlicher, die Fertigungsprozesskette bestimmender Produktmerkmale – Analyse von Auftragsdaten hinsichtlich der für die Arbeitssystemgestaltung relevanten Informationen **Kompetenzen** – Fähigkeit, grundsätzlich geeignete Fertigungsverfahren und -prozessketten für typische Werkstücke auf Basis wichtiger produktbestimmender Daten und Auftragsdaten herleiten zu können – Fähigkeit zur Festlegung von Fertigungsart und Ablaufprinzip anhand wesentlicher Auftragsdaten und Produktstrukturmerkmale
Inhalte	<u>Allgemeine Grundlagen</u> – Definition und Einordnung der Produktionstechnik und deren Abgrenzung zu Verfahrens- und Energietechnik – Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580 – Kennzeichnung wichtiger produktbestimmender Daten auf technischen Zeichnungen: Maß-, Form- und Lagetoleranzen, Rauigkeit, Angabe von Behandlungsvorgaben <u>Fertigungsverfahren</u> – Gussverfahren für Metall: o Gießtechnische Grundlagen, Anforderungen an die Gestaltung von Formen und Produkten, Überblick über die Gusswerkstoffe, Vor- und Nachteile der Verfahrensgruppe o Formaufbau o Formherstellungs- und Gießverfahren und deren Einteilung o Ablauf, Verfahrenskennzeichen, Skalierung und Beispielbauteile ausgewählter Verfahren – Pulvermetallurgie: o Grundlagen: Pulverherstellung, Formgebung durch Pressen oder MIM, Sintern und Nachbearbeitung o Anforderungen an die Gestaltung von Formen und Produkten, Überblick über die Sinterklassen, Vor- und Nachteile der Verfahrensgruppe, Beispielbauteile – Urformen von Polymeren: o Grundlagen: Übersicht Polymerwerkstoffe, Schaumstoffe und Faserverbundwerkstoffe o Überblick formgebende Verfahren der Kunststoffverarbeitung o Wichtige Urformverfahren nach Werkstoffgruppen: Ablauf, Verfahrenskennzeichen, Skalierung und Beispielbauteile – Generative Fertigungsverfahren: o Grundprinzip und Einteilung der Verfahren, Anwendungsgebiete und Verfahrenskennzeichen o Vorstellung ausgewählter Verfahren: Verfahrensprinzip, Werkstoffe, Verfahrenskennzeichen und Anwendungsgebiete – Umformende Fertigungsverfahren: o Grundprinzip des Umformens. Einfluss von Umformgrad und -temperatur auf den Prozess, Einteilung der Verfahren, Anwendungsgebiete und Verfahrenskennzeichen, Vergleich des Umformens mit der zerspanenden Formgebung u. a. unter umwelttechnischen Gesichtspunkten o Vorstellung wichtiger Verfahren der Massiv-, Blech- und Drahtumformung o Werkzeugaufbau am Beispiel eines Wellenrohlings – Trennende Fertigungsverfahren: o Grundprinzipien von Zerteilen, Zerspanen und Abtragen o Ablauf des Zerspanvorgangs, Schneidstoffe, Kinematik und Zerspankräfte am Beispiel des Drehens, Maschinengerade und Standzeit, Wirtschaftliche Bedeutung des Zerspanens

	○ Spanen mit geometrisch bestimmter und geometrisch unbestimmter Schneide: wichtige Verfahren, deren Anwendungsgebiete und Verfahrenskennzeichen, Beispiele von Werkstücken und Werkzeugmaschinen ○ Abtragen durch Funkenerosion, Laser und Wasserstrahl: Anwendungsgebiete und Verfahrenskennzeichen, Beispiele von Werkstücken und Werkzeugmaschinen – Fertigungsverfahren Fügen: ○ Einteilung der Fügeverfahren ○ Wichtige Fügeverfahren für kraft- und formschlüssige sowie stoffschlüssige Verbindungen: Anwendungsgebiete und Verfahrenskennzeichen, Beispiele von Werkstücken und Werkzeugmaschinen – Fertigungsverfahren Beschichten: ○ Einteilung und Bedeutung der Beschichtungsverfahren ○ Einbindung des Beschichtens in die Fertigungsprozesskette ○ Umweltrelevanz: Festkörpernutzungsgrad und Lösungsmittelanteile ○ Wichtige Verfahren: Anwendungsgebiete und Verfahrenskennzeichen, Beispiele von Werkstücken und Anlagen – Fertigungsverfahren Stoffeigenschaften ändern: ○ Metallurgische Grundlagen am Beispiel des Eisen-Kohlenstoffsystems ○ Wärmebehandlungsverfahren für Stähle: Einteilung der Wärmebehandlungsverfahren (thermisch, thermochemisch, thermomechanisch), Wärmebehandlungsziele, Verfahrensablauf, Anlagen <u>Fertigungsprozessketten</u> ○ Definition und Prozesselemente, Randbedingungen der Arbeitsplanung in der Einzel- und Serienfertigung, Grundlagen der Bewertung und Auswahl von alternativen Fertigungsprozessketten ○ Methodik der Planung von Fertigungsprozessketten ○ Ausgewählte Beispiele von Fertigungsprozessketten: Gussgehäuse, glatte Wellen, Wellen mit Stufung, Wellen mit Verzahnung, zerspanend hergestellter Flansch <u>Produktionssysteme:</u> ○ Arbeitssysteme: Definition und Gestaltungsmerkmale Fertigungsart und Ablaufprinzip ○ Vorstellung wichtiger Fertigungsarten und Ablaufprinzipien: Merkmale, Vor- und Nachteile, Anwendung nach Stückzahlen und Bauteilmasse ○ Fließfertigung: Ermittlung von Kundentakt und Abtaktung, Verfügbarkeit Tendenzen in modernen Produktionssystemen: Integration und Kopplung von Teilsystemen, Bedeutung von Puffern und Lagern
Medien	PC/Beamer, Tafel, Videos
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Fritz, A. H. / Schulze, G. (Hrsg.): Fertigungstechnik, Berlin Heidelberg: Springer. – Awiszus, B. / Bast, J. / Dürr, H. / Matthes, K.-J. (Hrsg.): Grundlagen der Fertigungstechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag. – Beitz, W. / Küttner, K.-H. (Hrsg.): Taschenbuch für den Maschinenbau / Dubbel. Berlin Heidelberg New York Tokyo: Springer. – Eversheim, W.: Organisation in der Produktionstechnik – Arbeitsvorbereitung; Berlin Heidelberg New York: Springer. – Weck, M. / Brecher, C.: Werkzeugmaschinen – Maschinenarten und Anwendungsbereiche; Berlin Heidelberg New York: Springer.

IS120 – Maker-Projekt

Modulnummer	IS120
Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP	Maker-Projekt
Modulbezeichnung (englisch)	Maker-Project
Sprache	Deutsch
Dozent(in)	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eduard Bröcker

Studienabschnitt	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	6				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	180	30		150	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	2				2
Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO	-				
Empfohlene Voraussetzungen	-				
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend				
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	6/529				
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden entwickeln unter Anleitung ein mechatronisches System indem sie existierende Komponenten kombinieren, anpassen und erweitern.				
Inhalte	– Einführung in das Projektmanagement – Anwenden von einfachem Projektmanagement (Zeitplanung, Meilensteine, usw.) – Einführung in eine Embedded Plattform wie bspw. Raspberry PI oder Arduino – Einführung in die Linux Grundlagen – Kennenlernen gängiger Komponenten eines mechatronischen Systems: z. B. Embedded Hardware, Anzeigekomponenten, Leistungselektronik, Aktorik und Sensorik				
Medien	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor				
Literatur					

IS200 – Informatik II

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

Studienabschnitt	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	6				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	180	90		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	6	4	-	2	-

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

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: – Die Studierenden kennen alle erforderlichen Schritte zur Programmierung in einer kompilierenden Programmiersprache auf einem PC (Editor, Compiler, Linker). – Sie verstehen den modularen Aufbau von Programmen, um komplexere Aufgaben in unabhängigen Funktionsblöcken zu lösen. Fertigkeiten: – Die Studierenden sind in der Lage, eigene Programme in der Programmiersprache C zu schreiben. Kompetenzen: – Die Studierenden haben ein Verständnis der typischen Vorgehensweise in der Softwareentwicklung und können einfache Aufgaben umsetzen und selbstständig in C programmieren.
Inhalte	Zum Erreichen der Qualifikationsziele werden folgende Inhalte zur Programmierung in C gelehrt: – Ausdrücke und Anweisungen (Auswertereihenfolge, Blöcke) – Elementare Datentypen (char, int, float, double, Zeichenketten ...) – Operatoren (Boolesche-, Bit- und Arithmetik-Operatoren) – Präprozessoranweisungen (Definitionen, Makros) – Kontrollstrukturen (Verzweigung, Schleifen) – Arrays und Zeiger (dynamische Speicherverwaltung, Zeigerarithmetik) – Funktionen und Programmstruktur (Call-by-Value, Call-by-Reference, Stack, Deklarationen, Definitionen)

	– Ein-/Ausgabe (Textdateien, Binärdateien, Streams) – Komplexere Datentypen und Datenstrukturen – Funktionen der Standardbibliothek – Algorithmen für fortgeschrittene Themen (z. B. Sortieralgorithmen und Rekursionen) **Praktikum mit fünf Ausarbeitungen aus dem Themenumfeld:** − Anwendungen eines einfachen SW Entwicklungszyklus auf einem PC − Einfache Ein- und Ausgaben in C für verschiedene Datentypen − Auswertung von Ausdrücken mit verschiedenen Operatoren − Anwendungen der Schleifenprogrammierung − Einsatz von Arrays in der C Programmierung − Nutzung von Zeigern und modulare Programmierung mit Funktionen − Programmierprojekt in C oder Python − Datei Ein- und Ausgabefunktion am Beispiel von Text- und binären Bilddateien
Medien	Tablet-PC und Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Laborrechner
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Prinz, Peter / Kirch-Prinz, Ulla: C - Einführung und professionelle Anwendung, mitp 2007. – Goll, Joachim / Dausmann, Manfred: C als erste Programmiersprache, Springer Vieweg. – Wolf, Jürgen: C von A bis Z, Galileo Computing. – Kaiser, Ulrich / Kecher, Christoph: C/C++: Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung mit CD, Galileo Computing. – Vorlesungsmitschrift und -skript

IS210 – Ingenieurmathematik II

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

Studienabschnitt	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	10				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	300	120		180	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	8	6	2	-	-

Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO	-
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurmathematik I
Prüfungsleistung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	10/529

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: – Gründliche Kenntnisse der für den Studiengang relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze und Rechenmethoden Fertigkeiten und Kompetenzen: – Fähigkeit, diese Kenntnisse auf Aufgaben im künftigen Berufsfeld sicher anzuwenden – Schulung in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und Entwicklung der Abstraktionsfähigkeit
Inhalte	Analysis und lineare Algebra – Taylorreihen – 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) – Fourier-Reihen (Harmonische Analyse) – Lineare Algebra (reelle Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, quadratische lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren einer Matrix) – Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen (Funktionen mit mehreren Variablen und ihre Darstellung, partielle Differentiation, relative Extrema, lineare Ausgleichsrechnung, Mehrfachintegrale)

	– Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL 1. Ordnung, Lineare DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Numerische Lösung von DGL) Statistik – Beschreibende Statistik (Häufigkeitsverteilung, Kennwerte einer Stichprobe, markante Grafiken), Korrelation – Wahrscheinlichkeitsrechnung (Wahrscheinlichkeitsbegriff, Zufallsvariablen, Rechenregeln) – Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Kennwerte, wichtige diskrete und stetige Verteilungen, zentraler Grenzwertsatz) – Schließende Statistik, Statistische Prüfverfahren (Schätzungen von Parametern, Konfidenzintervalle, statistische Hypothesen, Hypothesentests) – Regression
Medien	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Kamera, Taschenrechner
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner Verlag. – Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner Verlag. – Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg + Teubner Verlag. – Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag.

IS220 – Elektronik und Messtechnik

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

Studienabschnitt	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	6				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	210	90		120	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	6	4	-	2	-

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

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: – Beschreibung der Herstellung elektronischer Geräte – Beschreibung elektrischer Bauelemente durch Kennlinien – Kennen wichtiger Schaltsymbole – Kennen wichtiger Grenzwerte – Beschreibung der elektrischen Funktion wichtiger Halbleiterbauelemente – Erklären einiger Grundschaltungen der Elektronik (Gleichrichter, Glättung, MOSFET als Schalter/Verstärker, OPV-Grundschaltungen) – Beschreibung der Wandlung zwischen analogen und digitalen Signalen – Kennen der Grundlagen und einfache Schaltungen der Digitaltechnik Fertigkeiten: – Anwendung der Kenntnisse und Gesetzmäßigkeiten über Grenzwerte auf Bauteilauswahl – Analysieren und Zeichnen einfacher Schaltungen – Umgang mit Formeln, Berechnungsmethoden und Datenblättern aus der Ingenieurpraxis – Anwendung graphischer Lösungsverfahren auf Basis von Kennlinien – Bewerten einer Digitalisierung hinsichtlich Dynamik und Abtastfrequenz – Optimieren von Logikschaltungen hinsichtlich der Gatterzahl Kompetenzen: Die Studierenden sind vertraut mit den Konzepten der Elektronik und Messtechnik und können diese in der späteren Ingenieurpraxis in ihrem Berufsfeld eigenverantwortlich einschätzen.

Inhalte	**Herstellung elektronischer Schaltungen** (Entwicklungsprozess, Elektronik Design Automation, Leiterplattenfertigung, Verbindungstechnologien, Lötverfahren, Fehlerwahrscheinlichkeiten)
	
	Grenzwerte (Safe-Operating-Area, Thermischer Widerstand, Umgang mit Datenblättern, Dimensionierung von Kühlerkörpern)
	
	Diode und Ihre Anwendungen (Shockley-Gleichung, Kennlinie, Grenzwerte, Datenblätter, Bauformen, Einweggleichrichter, Brückengleichrichter, Glättungskondensator, Leuchtdiode, Fotodiode, Solarzelle)
	
	MOSFET (Funktionsweise, Kennlinie, Grenzwerte, Datenblätter, Bauformen, MOSFET als Schalter ohmscher und induktiver Lasten, MOSFET als Verstärker)
	
	Operationsverstärker (Funktionsweise idealer/realer OPV, Prinzip der Gegenkopplung, nicht-invertierender/invertierender Verstärker, Summierer, Integrator, Differenzierer. Grenzfrequenz, Slew-Rate)
	
	Analog-Digital-Umsetzer/Digital-Analog-Umsetzer (Funktionsweise, Quantisierungsfehler, Abtasttheorem)
	
	Digitaltechnik (Logikgatter, CMOS-Technologie, Schaltnetze, Schaltwerke)
	
	Laborinhalte:
	– Versuch 1: Gleichstromschaltungen
	  o Einstellungen eines Netzgeräts (Spannung, Strombegrenzung)
	  o Messen mit dem Multimeter
	  o Bipolare Spannungsversorgung mit dem Labornetzgerät
	  o Spannungsteiler (unbelastet und belastet)
	  o Innenwiderstand einer Spannungsquelle
	  o Aufzeichnung einer Diodenkennlinie mit dem Multimeter
	  o Kapazitätsbestimmung
	– Versuch 2: Messungen mit dem Digitaloszilloskop:
	  o Tastkopfabgleich
	  o DC/AC/GND-Kopplung des Oszilloskops („Signalverfälschung“)
	  o Bestimmung einer Diodenkennlinie im x-y-Betrieb
	  o Aufnahme eines einmaligen Ereignisses (Prellen eines Schalters, Ermittlung der Speichertiefe)
	– Versuch 3: Wechselstromschaltungen
	  o Betrachtung von R, L und C an Wechselspannung
	  o Frequenzabhängiger Spannungsteiler (RC-Tiefpass)
	  o Schaltvorgänge unter dem Einfluss einer Kapazität
	  o Frequenzabhängiger Spannungsteiler (RLC-Tiefpass)
	  o Bode-Diagramm
	– Versuch 4: Diodenschaltungen
	  o Einweggleichrichter
	  o Schaltverhalten einer Diode
	  o Glättung durch Kondensator
	  o Brückengleichrichter
	  o Leuchtdiode
	  o Fotodiode
	– Versuch 5:Logikschaltungen
	  o 3-Bit-Register
	  o 4-Bit-Schieberegister
	  o Ampelsteuerung
	  o 4-Bit-Vorwärts-/Rückwärtszähler

Medien	Visualizer, Anschauungsmuster, experimentelle Vorführungen, Simulationen, Videos, Übungsaufgaben, Hausaufgaben
Literatur	Umfangreiches Vorlesungsskript der Hochschule Landshut, ausgewählte Datenblätter (beides wird über Moodle zur Verfügung gestellt)

IS230 – Bus- und Kommunikationstechnik

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

Studienabschnitt	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	4			
Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO	-				
Empfohlene Voraussetzungen	-				
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend				
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	5/529				
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben **Kenntnisse** – über Aufbau und Funktionsweise von Bus- und Kommunikationssystemen, – über Zugriffsverfahren am Beispiel konkreter Implementierungen, – über Eigenschaften und Parameter von Bussystemen. Sie erwerben **Fähig- und Fertigkeiten**, – um Messungen an einem Bussystem vornehmen zu können, – um Bussysteme bewerten und grundlegende Parameter wie die Datenrate berechnen zu können, – zu übergreifendem Systemdenken. Die Studierenden entwickeln **Kompetenzen**, 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.				

Inhalte	**Seminaristischer Unterricht mit begleitendem praktischen Teil:**
	– Grundlagen der Kommunikation
	  o RS232, RS485, I2C
	– Bussysteme im Automobilbereich
	  o LIN, CAN, FlexRay
	– Bussysteme in der Gebäude- und Hausautomation
	  o KNX, Homematic
	– Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik
	  o Senor/Aktorbusse, Feldbusse
	– Ethernet-basierte Kommunikationssysteme
	  o Büro-Ethernet, Automotive Ethernet, SPE, Industrie Ethernet				

	– Funkprotokolle o WLAN, Zigbee, Bluetooth
Medien	Tafel, Beamer, Hardware, Oszilloskop
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Rausch, Mathias: Kommunikationssysteme im Automobil. Hanser, München. – Lawrenz, Wolfhard / Obermöller, Nils: CAN: Controller Area Network. Vde Verlag. – Etschberger, Konrad: Controller-Area-Network. Carl Hanser Verlag, München. – Zimmermann, Werner / Schmidgall, Ralf: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik. Vieweg +Teubner, Wiesbaden. – Langmann, Reinhard: Vernetzte Systeme für die Automatisierung 4.0. Carl Hanser Verlag, München. – Koch, Ricarda: Kommunikationsnetze in der Automatisierungstechnik. Publicis Pixelpark, Erlangen. – Hansemann, Thomas: Gebäudeautomation. Carl Hanser Verlag, München. – Schnell, Gerhard; Wiedemann, Bernhard (Ed.): Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Springer Vieweg, Wiesbaden. – Krauße, Markus; Konrad, Rainer: Drahtlose ZigBee-Netzwerke. Springer Vieweg, Wiesbaden.

2.2 Pflichtmodule im 3. und 4. Semester

IS300 – Automatische Optische Inspektion

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

Studienabschnitt	2. Studienjahr
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	4	-	**-**	-

Modulspezifische Voraus-setzungen laut SPO	-
Empfohlene Voraussetzun-gen	− Grundkenntnisse in den Bereichen Elektrotechnik (Modul IS149) − Grundlegende Kenntnisse im Bereich angewandte Physik (schulische Physikkenntnisse) − Grundlagen der höheren Mathematik (Module IS110, IS210)
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungs-leistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamt-ergebnis	20/529
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen ein Grundverständnis für die Funktionsweise, Anwendungsmöglichkeiten, Potenziale und Grenzen von Inspektionssysstemen in der industriellen Fertigung im Allgemeinen und Automatischer Optischer Inspektion (AOI) im Speziellen. Sie kennen die grundlegenden Prinzipien der optischen Bildgebung und Kameratechnik und sind mit den in der Industrie verwendeten Bildverarbeitungsmethoden und Prüfkonzepten vertraut. Die Studierenden haben dien 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.
Inhalte	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: • Komponenten und grundlegender Aufbau optischer Inspektionssyteme: Objektive, Kameras, Beleuchtungstechnik, Objekthandling, Linieneinbindung

	• Grundlagen der Abbildungsoptik: Apertur, Bildfeld, Abbildungsmaßstab, Hauptstrahlen, Blendenzahl, Schärfentiefe, Auflagemaß, Lens Mount Standards • Beleuchtungsoptik: Auf- und Durchlichtbelechtung, Dunkelfeld, Hellfeld, Diffusbeleuchtung / Cloudy Sky, Kontrastgebung durch Schattenwurf etc. • Kameratechnik: Arten von Bildsensoren (CCD, CMOS) , Bildfehler und -artefakte (Smearing, Blooming, Global und Rolling Shutter), Kamera-Schnittstellen • Grundlegende Bildverarbeitungsalgorithmen: Punktoperationen, Filteroperationen, Morphologische Bildverarbeitung, Transformationen, Template Matching • Grundlagen der Systemkalibrierung: Kalibrierverfahren, Referenznormale, Rückführbarkeit • Prüfkonzepte: Positionsausgleich durch Referenzmarken, Objekt-Lokalisierung, Klassifikation, Verifikationsplatz • Prüfplanerstellung und -optimierung: Datenimport, Variantensteuerung, Prüfplanpflege, Überragbarkeit • Linieneinbindung: Prüflings-Handling, Transportkonzepte, Traceability, Rüstzeiten, Ergebnisweitergabe • Statistische Prozesskontrolle (SPC) und Fertigungsoptimierung über Closed-Loop-Ansätze • Lastenhefterstellung für AOI-Systeme: Kenngrößen zur Qualifizierung (Pseudofehler, Schlupf, Taktzeit, Rüstzeit), Fehlerkataloge, erlaubte Variabilität der Gut-Teile, Maschinenfähigkeitskennzahlen Cm, Cmk
Medien	PC/Beamer, Tafel, Videos, Visualizer, einfache BV-Systeme
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Beyerer, Jürgen und Puente León, Fernando: „Automatische Sichtprüfung: Grundlagen, Methoden und Praxis der Bildgewinnung und Bildauswertung“. Springer Vieweg. – Jähne, Bernd: „Digitale Bildverarbeitung“, Springer Verlag. sowie weitere in der Lehrveranstaltung angegebene aktuelle Veröffentlichungen.

IS320 – Regelungstechnik

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

Studienabschnitt	2. Studienjahr
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	2	-	2	-

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

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	In der Lehrveranstaltung sollen Studierende Kompetenzen zur Analyse und zum Entwurf einfacher Regelkreise erwerben. Hierfür werden zunächst folgende Kenntnisse vermittelt: – Beschreibung technischer Prozesse durch Übertragungsglieder – Aufbau, Wirkungsweise und mathematische Beschreibung von Regelkreisen – Auswahl und Parametrierung einfacher Regler Auf Basis dieser Kenntnisse erwerben die Studierenden Fertigkeiten – zum Verständnis von Gemeinsamkeiten dynamischer Prozesse unterschiedlicher technischer Domänen – zur Analyse und Beschreibung von Regelstrecken in Zeit- und Frequenzbereich – zur Verknüpfung von Regelkreisgliedern zu komplexeren Regelstrecken und dem geschlossenen Regelkreis mit Strecke und Regler. – zur Darstellung und Analyse des Frequenzverhaltens – zur Bestimmung und Bewertung des Führungs- und Störverhaltens – zur Untersuchung der Stabilität von einfachen Regelkreisen. – zur Entwurf von PID-Reglern (Struktur und Parametrierung) gemäß gestelltem Anforderungskatalog
Inhalte	Zum Erreichen der Modulziele werden folgende Inhalte gelehrt: – Einführung in die Regelungstechnik – Grundlegender Aufbau von Regelkreisen – Mathematische Beschreibung von Regelkreisgliedern

	– Übertragungsverhalten technischer Regelstrecken – Verknüpfung von Regelkreisgliedern – Einschleifiger Regelkreis Stabilitätsbetrachtungen – Grundlagen des Führungs- und Störverhaltens – Übersicht gängiger Regler – Anforderungen an die Regelung und deren Folgen für die Reglerstruktur – Reglerparametrierung mittels Einstellregeln
Medien	Tablet-PC mit Beamer, Tafel
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg. – Schulz, Gerd: Regelungstechnik 1, Oldenbourg, München. – Zacher, Serge / Reuter, Manfred: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg + Teubner.

IS330 – Mikrocomputertechnik

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

Studienabschnitt	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	2	-	2	-

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

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	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
Inhalte	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)

	– Versuch 3: Timer Teil A (LED blinken) – Versuch 4: Timer Teil B (LED dimmen per Pulsweitenmodulation) – Versuch 5: UART- und I2C-Schnittstelle (Kommunikation mit PC, Auslesen eines Beschleunigungssensors)
Medien	Beamer, Overheadprojektor, Tafel
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Wüst, Klaus: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern. – Sturm, Mathias: Mikrocontrollertechnik: Am Beispiel der MSP430-Familie.

IS340 – Datenerfassung und -auswertung

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

Studienabschnitt	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	3	1	-	-

Modulspezifische Voraus-setzungen laut SPO	-
Empfohlene Voraussetzun-gen	Informatik I und Informatik II
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungs-leistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamt-ergebnis	20/529
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Kernfrage: Wie kann man die Daten erfassen, speichern, verarbeiten und auswerten?
Inhalte	– Übersicht Mikroprozessoren, Mikrocontroller (z.B. Arduino), Single-Board-Computer (SBC) System wie Raspberry PI – Smart-Sensoren als Quelle von Messdaten – Einbindung von Smart-Sensoren in Arduino, Raspberry PI etc. – Realisierung von Smart-Sensoren (Analog-Sensor + Mikrocontroller / SBC) – Einfache Beispielanwendungen: z. B. Entwicklung eines Datenloggers für Temperatur, Helligkeit, Luftquallität, etc…) – Datenübertragung (UART, I2C, 1-Wire-Bus, …) – Programmierung von Mikrocontroller (Entwicklungsumgebungen, Bei-spiel-Code, Schnittstellen) – Verwendung von Raspberry PI (einfache Linux-Administration, Shell-Kom-mandos, Skriptsprachen, Schnittstellen, Dateisystem) – Speicher und Abfragen von Daten in einer Datenbank (SQL/NoSQL) – Schnittstellen zu Auswerteprogrammen (z.B: Mathematica, MATLAB, LabVIEW, Excel, …) – Messdaten-Visualisierung auf Webservern
Medien	Vorlesung mit Rechner und Beispiel-Code
Literatur	

IS350 – Elektrische Antriebssysteme

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

Studienabschnitt	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	4	-	-	-

Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO	-
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesungen: − Grundlagen der Elektrotechnik − Elektronik und Messtechnik − Mathematik II Kenntnisse: − Grundlegendes Verständnis der physikalischen Zusammenhänge in den Themengebieten Magnetismus, Halbleiter, Schaltungstechnik und Mechanik. − Anwenden der komplexen Wechselstromrechnung, Umgang mit dem Ersatzschaltbild eines Transformators, Grundkenntnisse Drehstrom.
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529

Qualifikationsziele	Kenntnisse: − Aufbau, Funktion und Wirkprinzip von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine; Varianten permanenterregter Synchronmaschinen − Betrieb mit Drehzahlsteuerung bzw. mit Drehzahl- und Stromregelung − Der Elektrische Antrieb als mechatronisches Gesamtsystem: Regelung bzw. Steuerung, Speisung durch Netz bzw. leistungselektronisches Stellglied, elektrische Maschine, Arbeitsmaschine. Verständnis: − Was sind die Grundprinzipien von Drehmomentbildung und elektromechanischer Energiewandlung? − Wie beschreibe ich eine elektrische Maschine, um bestimmte Kenngrößen bzw. Kennlinien zu abzuleiten? − Wie wirkt sich das spezifische Betriebsverhalten einer E-Maschine auf das Systemverhalten des Gesamtsystems "Antrieb + Arbeitsmaschine" aus?

	Fertigkeiten und Kompetenzen: − Analysieren und Bewerten von Anforderungen aus einer gegebenen Aufgabenstellung (Lastenheft) für einen elektrischen Antrieb − Spezifizieren: Betrieb am starren Netz oder Betrieb mit Stromrichter − Auslegen: Ermitteln und Berechnen von Kenndaten, Auswählen der Betriebsart, Spezifizieren einer Elektromaschine − Implementieren: erforderliche Messtechnik, Sensorik, Schaltungstechnik, Regelungstechnik und Leistungselektronik
Inhalte	− Grundstrukturen Elektrischer Antriebe, Arbeitsmaschinen, Betriebsbereiche, spezifizierende Kennwerte; Wiederholung Magnetismus − Gleichstrommaschine: Aufbau, Wirkprinzip, Ankerspannungsgleichung, Drehmoment und induzierte Spannung, Betriebsverhalten − Systembetrachtung drehzahlgeregelter Antrieb mit Gleichstrommaschine − Grundlagen Drehfeldmaschine: Drehstrom, verteilte Wicklung, Drehfeld − Asynchronmaschine: Aufbau, Wirkprinzip, Ersatzschaltbild, Kennlinien; Typenschild, Bauformen, Kenndaten, Energieeffizienz − Betrieb der ASM am starren Netz und der ASM mit Frequenzumrichter − Synchronmaschine: Aufbau, Wirkprinzip, Zeigerdiagramm, Betriebsarten
Medien	− Tafel, − Beamer − Präsentationsunterlagen (zum Vorlesungsstoff)
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: − Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen. Carl Hanser Verlag, München. − Probst, Uwe: Servoantriebe in der Automatisierungstechnik, Vieweg + Teubner, Wiesbaden. − Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe – Grundlagen, Springer-Verlag, Berlin. − Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser Verlag, München.

IS360 – Smart Software Systems

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

Studienabschnitt	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	3	-	1	-

Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO	-
Empfohlene Voraussetzungen	− Informatik 1 + 2 − Erfahrung in der Programmierung in C oder Python − Bus- und Kommunikationstechnik
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: − Die Studierenden lernen die typischen Komponenten und deren Zusammenspiel in einem vernetzten System kennen. − Sie kennen die Unterschiede und Herausforderungen zwischen voll-autonomen Systemen und intelligenten/smarten Assistenzsystemen. Fertigkeiten: − Die Studierenden können nach Vorgabe einzelne Software- und Hardwarekomponenten zusammenstellen und programmieren, um ein Assistenzsystemen (z.B. Smart Home) zu realisieren. Kompetenzen: − Die Studierenden sind in der Lage, aufgrund einer gegebenen Anforderung passende Komponenten für ein Smart System auszuwählen und zu programmieren. − Sie können die Herausforderungen beim Übergang von einem solchen Assistenzsystem zu einem voll-autonomen System benennen.

Inhalte	Zum Erreichen dieser Qualifikationsziele werden folgende Inhalte gelehrt bzw. Fragestellungen erläutert:
	
	− Wann ist ein vernetztes System „smart“?
	− Ziele eines Smart System (mehr Komfort, weniger Zeit, Geld, Energie)
	− Komponenten eines Smart System
	  ○ Sensoren (Messgeber, Kamera)
	  ○ Controller (smarte Software zur Verarbeitung)
	  ○ Aktoren (Aktionen)

	○ Kommunikation (Protokolle) zwischen den Komponenten − Sensordatenaufbereitung zur Auswertung in einem Smart System − Präsentation bzw. Visualisierung von Sensordaten in einem Assistenzsystem − Sensordatenauswertung und Abgleich mit einem Modell zur Bestimmung von Stellgrößen in einem autonomen System − Vor- und Nachteile verschiedener Kommunikationsprotokolle − Herausforderungen beim Übergang zu einem voll-autonomen System anhand von Beispielen, z.B. Smart Home, Smart Car. − Konkretes Beispiel aus dem Bereich der Gebäudeautomation (Smart Home): ○ Typische Messgeber bzw. Sensoren ○ MQTT/KNX Protokoll ○ Integration unterschiedlicher Protokolle mit Hilfe von OpenHAB ○ Anbindung und Informationsaquise aus der Cloud **Laborinhalte:** − Nutzung eines Raspberry Pi als Controller − Installation von OpenHAB auf einem Raspberry Pi − Anbindung und Nutzung verschiedener Sensoren bzw. Messgeber an eine OpenHAB Installation unter Verwendung des MQTT Protokolls − Nutzung verschiedener UI Komponenten einer OpenHAB Installation zur raschen Erfassung der Sensordatenauswertung durch den Benutzer − Programmierung eines Sensordatenloggers mit Visualisierung − Einbindung von Informationen aus der Cloud, z.B. Wetterdaten
Medien	Tablet-PC und Beamer, Tafel, Laborrechner und -hardware
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: − N. Silvis-Cividjian: "Pervasive Computing - Engineering Smart Systems", Springer 2017 − T. Kruse Brandão, G. Wolfram: "Digital Connection", Springer 2018 − H. Merz, T. Hansemann, C. Hübner: "Building Automation Communication Systems with EIB/KNX, LON and BACnet", 2nd Edition, Springer 2018 − S. Heinle: "Heimautomation mit KNX, DALI, 1-Wire und Co.", Rheinwerk Computing 2016 − E.F. Engelhardt: „Hausautomation mit Raspberry Pi“, Franzis Verlag, München 2014 − Vorlesungsmitschrift und -skript

IS20 – Sensorik

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

Studienabschnitt	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

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

Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO	-
Empfohlene Voraussetzungen	– Grundkenntnisse in den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik und Messtechnik – Grundlegende Kenntnisse im Bereich angewandte Physik (schulische Physikkenntnisse) – Grundlagen der höheren Mathematik
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse** 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. **Fertigkeiten und Kompetenzen** 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.

Inhalte	Modulinhalte:
	– Grundlagen der Sensortechnologie
	  o Umwandlungsprinzipien / Effekte
	  o Statische und dynamische Sensoreigenschaften (Empfindlichkeit, Kennlinie, Zuverlässigkeit, Frequenzgang etc.)
	  o Linearisierung und Kalibrierung

	○ Einfluss von Störgrößen − Temperatursensoren ○ Resistive Temperatursensoren ▪ Metallwiderstands-Temperatursensoren (Pt 100) ▪ Halbleiterwiderstands-Temperatursensoren (Typ KTY) ▪ Heißleiter-Thermistoren (NTC) ○ Diode und Transistor als Temperatursensor ○ Thermoelemente − Sensoren zur Kraft- und Druckmessung ○ Metall-Dehnungsmessstreifen ○ Halbleiter-Drucksensoren (Typ KPY) ○ Piezoelektrische Sensorik − Abstandssensoren und Wegaufnehmer ○ Arten von Wegaufnehmern ○ Distanzbestimmung über Laufzeitmessung ○ Kapazitive und induktive Abstandssensoren − Quantendetektoren ○ Strahlungsgesetze ○ Funktionsweise und spektrale Empfindlichkeit von Quantendetektoren ○ Angewandte Infrarottechnologie: Thermografie − Optische Sensoren ○ Prinzipien der optischen Distanz- und Topographiemessung ○ Optische 3D-Sensoren in der Praxis: Triangulation, Lichtschnitt, Streifenprojektion, Strukturierte Beleuchtung − Magnetfeldsensoren ○ Hall-Sensoren und Feldplatten ○ Positionserkennung mit Magnetfeldsensoren − Sensorik radioaktiver Strahlung (Zählrohr) ○ Arten ionisierender Strahlung ○ Messprinzip Zählrohr Laborinhalte: − Versuch 1: Thermographie ○ Anfertigung und Auswertung thermographischer Aufnahmen ○ Emissionsgrad-Korrektur ○ Einfluss und Korrektur der reflektierten Strahlung ○ Bestimmung der Systemauflösung (Slit-Response) − Versuch 2: Raumklima ○ Temperatur-, Druck- und Feuchtesensoren ○ Luft- und Strahlungstemperatur ○ Funktionsweise Psychrometer / Vergleich kapazitiver Sensor ○ Zeitverhalten unterschiedlicher Sensortypen ○ Vergleich verschiedener Strömungssensoren ○ Rechnergestützte Messwertaufnahme − Versuch 3: Optische Triangulation ○ Funktionsweise eines optischen Triangulationssensors ○ Einfluss des Messobjekts: Volumenstreuer, Speckle-Effekt ○ Optionen zur Filterung der Messdaten ○ Optische 3D-Messung ○ Optische Dickenmessung ○ Kalibrierung − Versuch 4: Hall-Effekt ○ Einflussgrößen Hall-Effekt ○ Messung Hall-Spannung als Funktion des Magnetfeldes ○ Messung Hall-Spannung als Funktion des Steuerstroms ○ Magnetoresistiver Effekt

	○ Widerstand als Funktion der Temperatur ○ Hall-Spannung als Funktion der Temperatur – Versuch 5: Laser-Doppler-Anemometrie ○ Grundlagen optische Messtechnik / Laserschutz ○ Justage optischer Systeme ○ Optische Strömungsmessung ○ FFT / Interpolation Signalspektrum – Versuch 6: Zählrohr ○ Grundlagen ionisierende Strahlung / Strahlenschutz ○ Funktionsweise Geiger-Müller-Zählrohr ○ Aufnahme Zählrohr-Charakteristik ○ Bestimmung von Absorptionskoeffizienten ○ Statistische Eigenschaften des Poisson-Prozesses
Medien	Tafel, Visualizer, Beamer, Skript des Dozenten
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Göpel, Wolfgang / Hesse, Joachim / Zemel, J. N.: Sensors – A Comprehensive Survey, Bd. 1: Fundamental and General Aspects, Wiley-VCH, Weinheim. – Schaumburg, Hanno: Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik, Bd. 3, Sensoren, Vieweg + Teubner, Wiesbaden. – Tietze, Ulrich / Schenk, Christoph: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer, Berlin. Sowie weitere in der Lehrveranstaltung angegebene aktuelle Veröffentlichungen.

IS405 – Cloud Computing und App Programmierung

Modulnummer	IS400
Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP	Cloud Computing und App Programmierung
Modulbezeichnung (englisch)	Cloud Computing and App-Programming
Sprache	Deutsch
Dozent(in)	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eduard Bröcker

Studienabschnitt	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	4	-	-	-

Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO	-
Empfohlene Voraussetzungen	Informatik I und Informatik II
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden wissen wie man gehostete Dienste in der Cloud verwendet und können Sicherheitsrisiken identifizieren und vermeiden.
Inhalte	− Übersicht cloud-basierte Technologien − Vorteile und Grenzen − Zugriff auf und Verwaltung von gehosteten Diensten − Verwendung von gehosteten Diensten (Datenbanken, Storage, Rechenleistung) − Beispiele für etablierte Cloud-Plattformen − Die Studierenden kennen verschiedene Möglichkeiten des Fernzugriffs auf Rechensysteme. − Die Studierenden lernen, wie einfache und komplexere Apps für mobile Systeme (z. B. für Smartphones und Tablets) funktionieren. − Aktuelle Technologien zum Fernzugriff auf entfernte Computersysteme und Netzwerke − Anwendung gängiger Tools für den Fernzugriff − Sicherheit gegen Abhören und Missbrauch des Fernzugriffs − Android App-Programmierung
Medien	PC/Beamer, Tafel, Software
Literatur	

IS410 – Internet of Things

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

Studienabschnitt	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	2	-	2	-

Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO	-
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik, der Programmierung (Informatik I und II) und der Mikrocomputertechnik
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse:** Details und Unterschiede verschiedener Lösungen für die Machine-to-Machine (M2M) Kommunikation kennen. **Fertigkeiten:** Diverse M2M-Kommunikationstechniken anwenden. **Kompetenzen:** Die passende M2M-Kommunikationstechnik für die jeweilige Anwendung finden.
Inhalte	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. Zudem werden für die höheren ISO/OSI-Schichten diverse Lösungen vorgestellt, z.B. CoAP (Constrained Application Protocol), MQTT (Message Queuing Telemetry Transport). Laborversuche: 1. Datenaustausch per WiFi zwischen Mikrocontroller und Server, Datenaustausch per Bluetooth zwischen Mikrocontroller und Smartphone 2. Aufbau eines ZigBee-Netzwerks mit Mikrocontroller und Datenaustausch darüber 3. Datenaustausch per LoRaWAN zwischen Mikrocontroller und Server 4. Anwendung von MQTT zum Datenaustausch

	5. Anwendung von CoAP zum Datenaustausch
Medien	
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: − David Boswarthick, Oliver Hersent, Omar Elloumi, “M2M Communications: A Systems Approach”, Wiley-Verlag

IS420 – Robotik in der Fertigung

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

Studienabschnitt	2. Studienjahr
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	4	-	-	-

Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO	-
Empfohlene Voraussetzungen	Konstruktion und Entwicklung Grundlagen der Produktionstechnik
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Typen und Fähigkeiten verfügbarer und zukünftiger Robotik-Systeme und typischer Sensorsysteme. 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 Aufgabengebiete in der Produktion hinsichtlich des Einsatzes von Robotiksystemen vorzunehmen 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. 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 zukünfiger Designlösungen und Produktionssysteme im industriellen Umfeld. 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).

Inhalte	Typen von Robotern in der Fertigung (inkl. abstrakte Preisstrukturen) − Linearsysteme − Mehrachsensysteme − Transportsysteme Typen von Sensorik in der Fertigung − Optik − Tasten Aufgabentypen in der aktuellen Produktion / Unterscheidung zur klassischen Automatisierung − Greifen und Fügen − Erkennen und Ordnen − Heben und Halten − Ausblick: Kollaboration Einsatz in der Produktion − Verkettung mit Automatisierung − Erweiterung nicht-menschlicher Produktionsaufgaben (direkte und indirekte) − Aufgabenvertzeilung „On-the-Fly“ zur optimierten Nutzung der Investitionsmittel Rückwirkungen zwischen Design und Produktionsmittel − Designregeln (Design-for-Robotik) − Produktgestaltung Bewertungsmöglichkeiten − Produktionszeit − Investitionsbetrachtung vs. Arbeitskosten Innovationsmanagement − Design-To-Cost in der Produktion − Potentialbewertung innovativer Lösungen
Medien	Tafel, Beamer, Kamera, Hard- und Software
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: − Grundlagen der Robotik, Helmut Maier, ISBN: 3800750708, Vde Verlag Gmbh − Industrielle Robotersysteme, Prof. Dr. Andreas Pott, Thomas Dietz, ISBN: 978-3-658-25344-8, Springer Fachmedien Wiesbaden − Grundlagen der Roboter-Manipulatoren - Band 1, Jörg Mareczek, ISBN: 3662527588, Springer-Verlag GmbH − „Fachliteratur gemäß Recherche der Studierenden“.

IS430 – Smart Factory Design

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

Studienabschnitt	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	3	-	1	-

Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO	-
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Produktionstechnik
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: − Verständnis für die Bedeutung und Potentiale von Industrie 4.0 und der Digitalisierung von Prozessen in Produktion und Logistik − Kenntnis grundlegender Gestaltungsprinzipien und Konzepte der Planung und Steuerung moderner Produktions- und Logistiksysteme − Kenntnis für den Aufbau des Internets der Dinge, Daten und Dienste in der Fabrik, von Digitalen Zwillingen und der Gestaltung dessen Systemelementen. − Kenntnis von Methoden zur Prozess- und Datenanalyse, zur Prozessmodellierung, Prozesssimulation, zum maschinenellen Lernen und zur Selbststeuerung − Kenntnis von geeigneten digitalen Technologien und deren Einsatzfelder bei der Gestaltung von Fabriken Fertigkeiten: − Die Studierenden wenden ihre Kenntnisse an, um in Fallstudien Ist-Situationen methodenbasiert zu analysieren und Soll-Fabrikkonzepte und Prozesse zu modellieren und zu simulieren. − Durch ihre Kenntnisse sind sie außerdem in der Lage, mit Hilfe von IoT-Basistechnologien Prozesse zu automatisieren. Kompetenzen: − Die Studierenden werden befähigt, Ist-Zustände von Produktionssystemen zu analysieren, Verbesserungspotentiale zu erkennen und Soll-Konzepte zu beschreiben. − Sie sind in der Lage, die grundsätzliche Machbarkeit, die Potentiale und den Aufwand zur Umsetzung einzuschätzen.

Inhalte	− Grundlegende Definitionen der Smart Factory − Grundlagen der Fabrikplanung und Planungshilfsmittel der modernen Fabrikplanung − Grundlage zur Gestaktung moderen Produktionssysteme, Diskussion des Konfliktes zwischen Digitalisierung und Lean Management − Aufbau und Systemgestaltung des Internets der Dinge, Daten und Dienste in der Fabrik (IIoT), Basistechnologien des IIoT in der Fabrik − Aufbau und Nutzen von Digitalen Zwillingen in der Fabrik − Werkzeuge zur Prozess- und Datenanalysen und zur Prozessimulation − Methoden zur Prozessmodellierung, Wertstromdesign 4.0 − Konzepte und Technologien zur Verbesserung von Leistungskennzahlen wie der OEE (Predictive Maintenance, Digitale Zwillinge etc.) − Konzepte und Technologien zur intelligenten Automatisierung von Schnittstellen im Materialfluss (Roboter, autonome Transportsysteme) − Konzepte und Technologien zur Informationsbereitstellung (digitale Assistenszsysteme) − Konzepte und Technologien zur Prozessautomatisierung (RPA und KI) − Praktische Umsetzung von Methoden in Fallstudien - Prozessanalyse, Data Mining - Prozessmodellierung, Wertstromdesign - Prozesssimulation - Prozessautomatisierung (IIoT und KI)
Medien	Tafel, Beamer, Kamera, Hard- und Software
Literatur	− Vorlesungsskript − In der Lehrveranstaltung angegebene aktuelle Veröffentlichungen und Fallstudien Fachliteratur gemäß Recherche der Studierenden

IS648 – Automatisierungstechnik

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

Studienabschnitt	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	2	-	2	-

Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO	-
Empfohlene Voraussetzungen	– Grundlegende Kenntnisse der Elektrotechnik – Kenntnisse aus der Informatik I und Informatik II
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529
Qualifikationsziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse** – Kenntnis grundlegender Begriffe der Automatisierungstechnik – Kenntnis der Bedeutung der Automatisierungstechnik und ihrer Einsatzmöglichkeiten – Verständnis des Aufbaus von Automatisierungssystemen und deren Funktionsweise – Kenntnis der Vorteile einer Automatisierung von Systemen und der Herausforderungen bei der Umsetzung **Fertigkeiten** – Die Studierenden wenden ihre Kenntnisse an, um eine Grobplanung von einfachen Automatisierungssystemen durchzuführen. – Durch ihre Kenntnisse sind sie außerdem in der Lage, einfache bis mittelschwere SPS Programme zu entwerfen und umzusetzen. **Kompetenzen** – Die Studierenden werden befähigt, technische Prozesse zu analysieren und die Realisierbarkeit einer Automatisierung dieser zu bewerten. – Sie sind in der Lage, den Aufwand der Umsetzung einzuschätzen.
Inhalte	**Vorlesungsinhalte** Teil „Grundlagen der Automatisierungstechnik“ − Bedeutung der Automatisierung und Automatisierungsobjekte − Aufbau von Automatisierungssystemen und Anforderungen an diese

	− Funktionsweise von Automatisierungsrechnern − Schnittstellen der Automatisierungsrechner zum Prozess − Industrielle Kommunikationstechnik Teil „SPS Programmierung“ − Aufbau und Funktionsweise einer SPS − Zyklische Programmbearbeitung und Reaktionszeit − Adressierung von Ein- und Ausgängen sowie des Speichers − Grundlagen der Programmiersprachen KOP, FUP, AWL, SCL und Graph − Speichernde Funktionen, Flanken und Zeitgeber **Laborinhalte** – Versuch 1: Grundlagen der SPS Programmierung o Bedienung des Engineering Systems o Bitabfragen und Zuweisungen o Beobachtungsfunktion zur Fehlersuche o Probleme der Doppeladressierung o Verwendung von Merkern o Speichernde Funktionen o Betriebsarten von Anlagen – Versuch 2: Direkte und indirekte Adressierung o Übersetzen von Programmen in andere Programmiersprachen o Mehrfachzuweisungen o Verschiedene Arten der Ansteuerung einer 7-Segment-Anzeige – Versuch 3: Ablaufsteuerungen o Programmierung von Ablaufsteuerungen in KOP und Graph – Versuch 4: Zeitfunktionen o Programmierung von Verzögerungsschaltungen – Versuch 5: Ganzzahlverarbeitung in KOP o Verwendung von Zählern o Verwendung von Rechenelementen und Vergleichern
Medien	Tafel, Beamer, Kamera, Hard- und Software
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Wellenreuther, G. / Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis. Vieweg + Teubner, Wiesbaden. – Berger, H.: Automatisieren mit SIMATIC S7-1500. VDE Verlag, Berlin, 2019.

2.3 Pflichtmodule im Praktischen Studiensemester

IS500 – Praktische Zeit im Betrieb

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

Studienabschnitt	Praktisches Studiensemester (5. Semester)
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

ECTS-Punkte	24				
Arbeitsaufwand (Arbeitstage)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	80	-		-	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	0	-	-	-	-

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

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Einführung in Tätigkeit und Arbeitsmethodik des/der Ingenieurs/-in anhand konkreter Aufgabenstellungen und Projekte. – Erweiterung und Vertiefung der in den ersten Semestern erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen – Entwickeln eines Verständnisses für das fachspezifische Berufsumfeld Auf den Einsatz und die Entwicklung folgender <u>Kompetenzen</u> ist ein besonderer Schwerpunkt zu legen: – Fähigkeit zur effektiven Kommunikation und Kooperation in horizontaler und vertikaler Richtung – Fähigkeit, Abläufe und Probleme selbstständig zu erfassen, darzustellen und zu beurteilen – Fähigkeit, Aufgaben/Projekte im Team zu definieren, zu organisieren, durchzuführen und die Ergebnisse zu evaluieren und (ggf. in Teilen) zu präsentieren
Inhalte	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, Softwareentwicklung, Embedded-Technolgien/Microcomputertechnik, Elektronik, Messtechnik, Fertigungsplanung). Die betriebsabhängigen Aufgabenstellungen sind aus der Ingenieurpraxis zu wählen und dürfen – zur Gewährleistung einer angemessenen fachliche Tiefe – maximal dreien der nachfolgenden Bereiche entstammen: – Forschungs- oder Entwicklungsvorhaben – Mitarbeit in IT-Projekten in möglichst allen Projektphasen – Betriebliche Abläufe in der Produktion – Aufgaben der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements – Projektarbeit oder Projektmanagement – Produktmanagement – Marketing und Vertrieb – Service und Wartung – Beschaffung
Medien	-
Literatur	-

IS530 – Praxisseminar

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

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

ECTS-Punkte	2				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	60	30		30	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	2	2	-	-	-

Modulsspezifische Voraus-setzungen lt. SPO	Alle Prüfungen des ersten und zweiten Studiensemesters müssen bestanden sein, sofern es sich nicht um Module des Studium Generale handelt.
Empfohlene Voraussetzun-gen	-
Prüfung	-
Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungs-leistung	nicht endnotenbildend, d.h. Prädikat „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“
Anteil am Prüfungsgesamt-ergebnis	0/529

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	– Erweiterung, Vertiefung und Vernetzung der in den ersten Semestern erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten – Verständnis für das fachspezifische Berufsumfeld – Fähigkeit, betriebliche Strukturen, betriebliche Abläufe und eigene Arbeitsergebnisse zu präsentieren
Inhalte	– Referate und Berichte der Studierenden über ihre Tätigkeit in den Betrieben während des Praktischen Studiensemesters – Verknüpfung der Praktischen Ausbildung mit dem Lehrstoff der Hochschule
Medien	Tafel, Overheadprojektor, Beamer
Literatur	-

3. Modulbeschreibungen für das 6. und 7. Semester

3.1 Pflichtmodule im 6. und 7. Semester

IS600 – Autonome Systeme

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

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

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
Empfohlene Voraussetzungen	-				
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend				
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529				
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse** – Die Studierenden kennen die wesentlichen Merkmale eines autonomen Systems und können solche von anderen Systemen abgrenzen. – Die Studierenden kennen die Herausforderungen, die sich bei der Entwicklung eines autonomen Systems stellen. – Die Studierenden kennen die Palette von Lösungsansätzen, mit denen diesen Herausforderungen begegnet werden kann. **Fertigkeiten** – Die Studierenden sind befähigt, mit einem Programmierwerkzeug wesentliche Bausteine eines autonomen Systems zu realisieren. – Die Studierenden können autonome Systeme hinsichtlich deren Aufgabe in der ihnen zugedachten Einsatzumgebung testen und bewerten. **Kompetenzen** – Die Studierenden sind in der Lage, anhand einer lastenheftähnlichen Anforderungsbeschreibung an ein autonomes System die technische Machbarkeit zu analysieren. – Die Studierenden sind befähigt, Lösungskonzepte zu erarbeiten, in denen neben der Ausgestaltung der Teilaspekte insbesondere auch deren zielgerichtete Koordination grundsätzlich beschrieben sind.				

	– Die Studierenden können den Autonomiegrad eines Systems bewerten und damit Aufwände / Möglichkeiten einer Erweiterung (oft die Erhöhung des Autonomiegrads) abschätzen.
Inhalte	1. Autonome Systeme – Begriffsdefinition, Beispiele und Abgrenzung *„Die Maschine wird selbständig!“* 2. Grundelemente eines autonomen Systems im Überblick 3. Hardwarekomponenten eines autonomen Systems: *„Woraus bestehe ich? Wie sehe ich? Wie agiere ich?* 4. Softwarebausteine eines autonomen Systems: *„Womit denke / plane / überlege ich?“* 5. Methoden der Lokalisierung: *„Wo bin ich?“* 6. Verfahren der gleichzeitigen Kartenerstellung (SLAM): *„Wie finde ich mich hier zurecht?“* 7. Methoden der Bewegungsplanung: *„Wie komme ich ans Ziel?“* 8. Aspekte der Bahnregelung: *„Wie bleibe ich auf Kurs?“* 9. Sicherheitsaspekte: *„Wo darf ich hin, wohin nicht?“* 10. Aspekte des reaktiven Verhaltens: *„Soll ich warten oder das Hindernis umfahren?“* 11. Bedienkonzepte für autonome Systeme: *„Wie bekomme ich meinen Auftrag und wie und an wen melde ich mich?“* 12. Aspekte der Kollaboration / Interaktion mit anderen autonomen Systemen **Laborinhalte:** Aufbau eines autonomen mobilen Systems mit einem Quanser QBOT2 – Sensorausstattung: Microsoft Kinect 3D – Kamera, Radencoder, Absturzsicherung – Antrieb: Differentialantrieb mit der Möglichkeit auf der Stelle zu drehen – Programmierumgebung: MATLAB / SIMULINK mit Echtzeiterweiterung QUARC – Implementierung typischer Applikationen in der Laborumgebung Exploration und Kartenerstellung Transport Bodenreinigung
Medien	Tablet-PC / Beamer, Tafel
Literatur	

IS610 – Data Science and Analytics

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

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

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Ingenieurmathematik II sowie Datenerfassung und Auswertung				
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend				
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529				
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse** – Kenntnisse grundlegender Begriffe von Prozessanalyse, Data Science, Data Analytics, Data Mining und Big Data – Kenntnis der Einbettung der vorstehend genannten Themen im ganzheitlichen Konzept der industriellen Produktion – Kenntnis der gewinnbringenden Nutzung von Maschinendaten und Prozessdaten. – Erweitern von grundlegendem Wissen zu Themen bzgl. methodischen Problemlösungsansätzen und Fragestellungen unter Anwendung von Datenanalyseverfahren **Fertigkeiten** – Die Studierenden sind in der Lage, (große) Datensätze auszuwerten und in typischen Einsatzfeldern von Ingenieuren/-innen der anzuwenden – Mit Methoden der Datenanalytik und Prozessdenken gewinnen sie Fakten und Wissen – Anwendung der erlernten Tools bei Fragestellungen zu Prozess-, Qualitäts- und Optimierungsthemen (Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation) – Fertigkeiten im vernetzten Denken. Dazu werden die erworbenen Kenntnisse an Fallbeispielen angewendet. **Kompetenzen** – Integration der Kenntnisse in einem multifunktionalen und interdiziplinären Umfeld – Praxisbezug von Data Analytics – Erlangen eines erhöhten Abstraktionsvermögens bei der Lösung komplexer Fragestellungen				

Inhalte	– Grundlegende Begriffe und Vorgehensweisen bei der Analyse von Daten und Philosophie des Data Minings – Werkzeuge zu Prozessanalyse und Problemlösung bei der Erfassung komplexer Fragestellungen und Prozesse – Datenerfassung und Datenaufbereitung, z.B. o Möglichkeiten der Datenvisualisierung o Datenarten o Codierung und Transformation von Daten o Umgang mit fehlenden und auffälligen Werten – Explorative Datenanalyse und Visualisierung – Anwendung der Methoden der deskriptiven Statistik (inkl. graphischer Methoden) anhand praktischer Beispiele – Effektiver Einsatz und Anwendung von stat. Methoden bei der Analyse von kleinen und großen Datenbeständen wie z.B. o Vertiefung Hypothesentests, einfache Regression, Korrelation o Multiple lineare Regression, logistische Regression, ANOVA o Hauptkomponentenanalyse, Clusteranalyse o SVM, NB, Entscheidungsbäume, Random Forrest, Bootstrapping o nicht normalverteilte Daten, nichtparametrische Verfahren – Modellbildung, Kreuzvalidierung, Prognose – Praktische Umsetzung in Fallstudien – Einführung in professionelle Visualisierungs-, Datenanalyse- und Data-Mining-Tools (z. B. Minitab, KNIME, Grafana, R)
Medien	Tablet-PC / Beamer, Tafel, Flip-Chart, Metaplan-Wände, Statistik und Visualisierungs Software
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Cleve, Jürgen / Lämmel, Uwe: Data Mining, De Gruyter – Vorlesungsskript

IS620 – Digitalisierung in der Produktion

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

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

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
Empfohlene Voraussetzungen	Modul Automatisierungstechnik				
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend				
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529				
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Fertigkeiten, um eine digitalisierte Produktion zu verstehen und die Grobplanung durchführen zu können. **Sie kennen** – relevante Begriffe, Aufgaben und Komponenten der Automatisierungstechnik, – Technologie, um Produktionsanlagen zu digitalisieren **Sie erwerben folgende Fertigkeiten:** – können Begriffe aus dem Themengebiet Industrie 4.0 einordnen und – wissen welche Anforderungen sich damit auf Automatisierungssysteme ergeben – können grundlegende Aufgaben in der Automatisierungstechnik systematisch lösen – können grundlegende Mensch-Maschine-Schnittstellen projektieren und umsetzen – verstehen, wie die Anbindung von MES und ERP Systemen technisch realisiert werden kann **Kompetenzen** – die Studierenden werden befähigt, technische Prozesse zu analysieren und die Realisierbarkeit einer Digitalisierung dieser zu bewerten. – sie sind in der Lage, den Aufwand der Umsetzung einzuschätzen.				
Inhalte	– Möglichkeiten und Grenzen der Automatisierung von Produktionsan-lagen – Konzepte und Strukturen industrieller Automatisierungssysteme – Digitalisierung der Produktion – Automatisierungsrechner, Sensorik und Aktorik				

	– Schnittstellen für MES und ERP-Systeme – Sicherheitskonzepte in der Automatisierungstechnik – Integrierte Laborübungen zur SPS Programmierung fertigungstechnischer Produktion und Generierung von Prozessdaten für die Digitalisierung
Medien	Tafel, Beamer, Moodle-Kursraum, Hard- und Software
Literatur	– Berger, H.: Automatisieren mit SIMATIC S7-1500. VDE Verlag, Berlin, 2019. – Bauernhansl, T.: Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014.

IS630 – Kollaborierende Roboter

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

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

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen lineare Algebra, Grundlagen Regelungstechnik				
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend				
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529				
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse** – Unterschiedliche Ausprägungen von MRK-Systemen und deren Einsatzszenarien – Grundlegende Konzepte der Robotersteuerung und deren Auswirkungen auf Machbarkeit von Aufgabenstellungen – Grundlegende Begriffe und Definitionen im Kontext der Manipulatortechnik und Sicherheitsanalysen **Fertigkeiten und Kompetenzen** – Auswahl eines geeigneten MRK-Systems für gegebene Aufgabenstellung – Auswahl geeigneter MRK-Peripherie-Komponenten – Fähigkeit der schnellen Einarbeitung in die Steuerung / Programmierung von MRK-Robotersystemen – Durchführen von Wirtschaftlichkeitsprüfungen beim Einsatzes von MRK – Fähigkeit zur schnellen Einarbeitung in Sicherheitsanalysen				
Inhalte	– Kenntnisse, die zur Entwicklung von MRK-Systemen notwendig sind: o Fachbegriffe und Definitionen o Modellbildung (Kinematik) und Regelungsverfahren o Technische Komponenten von MRK-Systemen o Sicherheitsanfoderungen und -Normen („gelbe Technik“, Richtlinien) o Planungsverfahren (Bahnplanung, Planung einer MRK-Zelle) – Wirtschaftliche Aspekte von MRK-Systemen im Kontext der Automatisierungstechnik Anlagentechnische Aspekte von MRK-Systemen (Einsatzszenarien: Master-Slave, Service-Robotik, Automatisierung/Handhabung, Peripherie, Endeffektoren)				

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

IS700 – Cyber Security

Modulnummer	IS700
Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP	Cyber Security
Modulbezeichnung (englisch)	Cyber Security
Sprache	Deutsch
Dozent(in)	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eduard Bröcker

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

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse der Informatik, siehe Modul Informatik II, insbes. Programmieren mit C oder Java.				
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend				
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529				
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	**Kenntnisse** – 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. **Fertigkeiten und Kompetenzen** – Sie kennen den Planungsablauf von IT-Sicherheitsmaßnahmen, können – optimale Maßnahmen für bestimmte Problemstellungen ergreifen. – Sie können verschiedene Software erstellen, anwenden und nutzen, sowie sich vor div. Angriffen schützen.				
Inhalte	– Was ist Sicherheit, Risikolage für Unternehmen, Angriffsvarianten – Unterscheidung ‚Safety‘ und ‚Security‘ – Sicherheitsprobleme durch Mitarbeiter, Virenarten und ihre Verbreitung – Spyware, Phishing und Browser Hijacking, Standalone-Virenschutz – IT-Sicherheitsstandards, Grundschutzkatalog – Kryptografie symmetrische und asymmetrische Verfahren – Kryptografische Protokolle und Anwendungen – Sichere E-Mailverfahren, Firewalls und Intrusiondetection – VPNs und WLAN-Sicherheit – Authentifizierungssysteme – Prakt. und theoretische Übungen zu allen Punkten				
Medien	Tafel, Beamer, Online-Beispiele				
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von:				

	– Kurose, James F. / Ross, Keith W.: Computernetzwerke, Pearson Deutschland – K. Laudon / J. Laudon / Schoder: Wirtschaftsinformatik, Pearson Deutschland – Patrick Engebretson: Hacking Handbuch, Franzis Verlag – Dr. Peter Kraft / Andreas Wegner: Network Hacking, Franzis Verlag – Eigene Skripte

IS710 – KI in der Anwendung

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

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

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan			
Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb und das Erreichen von 80 ECTS-Punkte aus den ersten vier Studiensemestern				
Empfohlene Voraussetzungen	-				
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend				
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529				
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen wie ein KI-System funktioniert und wie es trainiert wird. Sie können ein bestehendes System nutzen um eine Problemstellung zu lösen. 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 im-plementieren.				
Inhalte	– Maschinelles Lernen: Überblick, Abgrenzung und Hauptherausforderungen – Lernstile: überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Lernen – Daten: strukturierte, unstrukturierte Daten und Datenvisualisierungen – Modelltypen und Algorithmen: o Lineare Modelle o Entscheidungsbäume und Random Forests o Support Vector Machines o Clusteringverfahren o Verfahren zur Dimensionsreduktion o Neuronale Netze o Convolutional Neural Nets (CNNs) und Bildverstehen – Anwendung eines etablierten Frameworks				
Medien	Tafel, PC/Beamer, Hard- und Software				
Literatur					

IS720 – Bachelorarbeit

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

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

ECTS-Punkte	12				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	360	-		360	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	-	-	-	-	-

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

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	– Selbstständige Anwendung der im Bachelorstudium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf Aufgabenstellungen aus der Digitalisierung von Produkten, der Produktion oder Smart Factory. – Die Studierenden sind in der Lage, ein in sich abgeschlossenes Thema wissenschaftlich zu erschließen, zu bearbeiten, zu reflektieren und zu dokumentieren. – Die Studierenden können das gewählte Thema der Bachelorarbeit im Kontext aktueller Literatur diskutieren und bewerten.
Inhalte	– 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 Bachelorniveau entsprechen. Themenvorschläge sowie einen Leitfaden zur Erstellung der Abschlussarbeit und ergänzende Dokumente (Anmeldeformular, Deckblatt) finden Sie unter https://www.haw-landshut.de/hochschule/fakultaeten/elektrotechnik-und-wirtschaftsingenieurwesen/downloads.html. – Die Aufgabenstellung wird von einem Hochschuldozenten oder in Abstimmung mit einem/-r hochschulexternen Unternehmen/Einrichtung festgelegt.
Medien	--

Literatur	Je nach Themenstellung

3.2 Wahlpflichtmodule im 6. und 7. Semester

IS40 – Logistik- und Fabrikplanung

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

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

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	3	-	1	-

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

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	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? Kenntnisse: 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. Fertigkeiten: 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. Kompetenzen: 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.

	Eine Kombination mit dem Fach „Produktions- und Prozessplanung“ wird empfohlen.
Inhalte	1 Fabrikplanung 1.1 Was ist Fabrikplanung? 1.2 Fabriklebenszyklus und Planungsphasen 1.3 Planungsobjekte und Strukturebenen 1.4 Planungsinstrumente 1.5 Fallstudie: Logistikgerechte Fabrikplanung 2 Lean verstehen 2.1 Die drei „Mu“ 2.2 Die sieben Arten der Verschwendung 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 4 Lean Logistics Methoden 4.1 Behälterinvestitionsrechnung 4.2 Frachtkostenrechnung 4.3 Lagerkostenrechnung Achtung! Das Praktikum (3 Blöcke á 4 Stunden) findet am Technologiezentrum PuLS in Dingolfing statt. **Laborinhalte des Planspiels „Grundlagen Lean“** 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. 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. 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.
Medien	Beamer, Tafel
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Klug: Logistikmanagement in der Automobilindustrie, Springer, Berlin. – Klevers: Wertstrommapping und Wertstromdesign, Redline GmbH, Landsberg. – Wessel / Pienaar: Business Logistic Management, Oxford University Press, Oxford. – Schenk / Wirth: Fabrikplanung und Fabrikbetrieb, Springer, Berlin. – Schulte: Logistik – Wege zur Optimierung der Supply Chain, Vahlen, München.

IS431 – Beschaffung, Produktion und Logistik

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

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

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	4	4	-	-	-

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

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: – Verständnis der betriebswirtschaftlichen und unternehmerischen Relevanz der Beschaffungs-, Produktions- und Logistikfunktion – Kenntnis der Ziele von Beschaffung, Produktion und Logistik – Kenntnis der Grundstrategien und Standardprozesse der Beschaffung, Produktion und Logistik – Kenntnis ausgewählter Aspekte des Beschaffungsinstrumentariums (Make- or buy, Lieferantenmanagement, Materialgruppenmanagement) – Kenntnis von Grundkonzepten und -typen sowie Methoden zur Planung und Steuerung von Produktion (Fertigung und Montage) und Logistik (Beschaffung-, Produktions- und Distributionslogistik) Fertigkeiten: – Fertigkeit, fallweise Beschaffungsstrategien auszuwählen und anzuwenden – Fertigkeit, ausgewählte Aspekte des Beschaffungsinstrumentariums fallweise anzuwenden – Fertigkeit, Methoden zur Produktionsprogrammplanung, Materialbedarfsplanung, Prozessplanung und Logistikkostenkalkulation an Fallbeispielen anzuwenden Kompetenzen:

	– Kompetenz, die betriebswirtschaftliche Tragweite beschaffungs-, produktions- und logistikrelevanter Fragestellungen zu erkennen und anzuwenden – Kompetenz, die Eignung von Konzepten der Produktions- und Logistiksteuerung (z. B. JIT, KANBAN, Cross-Docking) in der betrieblichen Anwendung vergleichen und diskutieren zu können – Kompetenz, Optimierungspotentiale in Produktions- und Logistikprozessen an praktischen Fallbeispielen zu verstehen und Verbesserungsmaßnahmen entwickeln und beschreiben zu können.
Inhalte	Beschaffung – Beschaffungsziele, -strategien und -prozesse – Ausgewählte Beschaffungsinstrumente Produktion – Definition und Abgrenzung der Produktion und deren Inputfaktoren – Kennzahlen der Produktion – Klassifizierung von Produktionstypen – Produktionsplanung und -steuerung Logistik – Aufgaben und Bedeutung der Logistik – Supply Chain Management – Transport, Umschlag- und Lagersysteme – Konzepte der Beschaffungs- Produktions- und Distributionslogistik
Medien	Tafel, Beamer, Overheadprojektor, Dokumentenkamera
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Arnolds, H. / Heege, F. / Röh, C. / Tussing, W.: Materialwirtschaft und Einkauf, Gabler Verlag, Wiesbaden. – Kiener, Stefan / Maier-Scheubeck, Nicolas / Obermaier, Robert / Weiß, Manfred: Produktionsmanagement, Oldenburg Verlag, München. – Kummer, Sebastian / Grün, Oskar / Jammernegg, Werner: Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, Pearson Studium, München. – Schulte, Christof: Logistik – Wege zur Optimierung der Supply Chain, Vahlen, München.

IS50 – Datenbanksysteme und -anwendungen

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

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

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

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

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: – Grundlegende Begriffe der Datenbanksysteme und -anwendungen Fertigkeiten: – Umgang mit ER-Diagrammen, UML sowie SQL Kompetenzen: – Die Studierenden können grundlegende Begriffe von Datenbanksystemen und -anwendungen reproduzieren und erläutern. – 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.
Inhalte	– Grundlagen von Datenbanken – Entwurf von Datenbanken (z. B. mit Entity-Relationship-Diagrammen und UML-Diagrammen) – Pflege von Informationen in einer Datenbank mittels SQL – Entwicklung von Datenbankanwendungen – Standardsoftwaresysteme und -werkzeuge zur Entwicklung von Datenbanksysteme und -anwendungen
Medien	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Rechnerbeispiele
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Elmasri, Ramez A. / Navathe, Shamkant B.: Grundlagen von Datenbanksystemen, Pearson Studium, München.

	– Kemper, Alfons: Datenbanksysteme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München.

IS60 – Projektarbeit in der Praxis

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

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

ECTS-Punkte	5				
Arbeitsaufwand (Stunden)	**Gesamt**	**Lehrveranstaltung**		**Selbststudium**	
	150	60		90	
Lehrformen (Semesterwochenstunden)	**Gesamt**	**Seminarist. Unterricht**	**Übung**	**Praktikum**	**Projekt-arbeit**
	5	-	-	-	5

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

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: – Kenntnis der Rahmenbedingungen, unter denen Projektarbeit in der Praxis gelingt – Vertiefte Kenntnisse des Projektmanagements Fertigkeiten: – Fähigkeit, Techniken und Methoden des Projektmanagements in der Praxis effektiv und effizient anzuwenden – Fähigkeit, vor Gruppen zu präsentieren und Gruppen zu moderieren – Komplexe Aufgabenstellungen erfassen und in Anforderungen an den Projektgegenstand überführen können – Anforderungen in Abstimmung mit dem Auftraggeber priorisieren und über den Projektverlauf managen können Kompetenzen: – Fähigkeit, die eigenen fachlichen und persönlichen Fähigkeiten selbst realistisch einzuschätzen – Fähigkeit zur vertieften technisch-betriebswirtschaftlichen Problemanalyse und -bearbeitung
Inhalte	– Teams von jeweils ca. 4-10 Studierenden bearbeiten (Teil-)Projekte aus der Praxis. – Dabei sind die methodischen Vorkenntnisse des Projektmanagements unter realistischen Rahmenbedingungen anzuwenden.

	– Darüber hinaus liegt ein Schwerpunkt auf der Entwicklung der sozialen Kompetenzen, z. B. Arbeitsteilung und Kommunikation. – Die Tatsache, dass reale Projekte bearbeitet werden, setzt eine überdurchschnittlich hohe Flexibilität der teilnehmenden Studierenden voraus.
Medien	Je nach Bedarf in der Projektarbeit
Literatur	Je nach Aufgabenstellung

IS70 – Qualitätsmanagement

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

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

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

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

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	– QM I (Grundlagen): o Kenntnisse von QM-Normen, unterschiedlichen Qualitätsmanagementsystemen und deren Zusammenhängen o Kenntnis von Techniken zur Qualitätssicherung o Beherrschung des Ablaufs und der Vorgehensweise der Qualitätsplanung sowie der rechtlichen Aspekte der Qualitätssicherung – QM II (Anwendungsspezifika): o Kenntnis von Methoden, Tools und Techniken der Qualitätsanalyse und -verbesserung, o Kenntnis der Einsatzmöglichkeiten dieser Instrumente – Fähigkeit zur praxisorientierten Anwendung dieser Instrumente
Inhalte	– Qualitätsmanagement I: o Einführung und Grundlagen - Qualität, Qualitätsmanagement - o Normen und Richtlinien o QM-Systeme (ISO, TS, TQM, EFQM) o Managementsysteme im Unternehmen o Qualitätsplanung o Qualitätssicherungsmaßnahmen, -methoden (Poka Yoke, FMEA, QFD, PPAP, APQP, Validierung, …) o Qualität und Recht - Qualitätssicherungsvereinbarungen – Qualitätsmanagement II: o Qualitätstechniken o Statistische Methoden (Prozessfähigkeit, Maschinefähigkeit) o Lieferantenbewertung o Lieferantenaudits o Qualitätskosten - Fehlervermeidung, Fehleranalyse, Fehlerbehebung – Gastvorträge

Medien	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Krokowski, Wolfried / Sander, Ernst / Hartmann, Horst (Hrg.): Global Sourcing und Qualitätsmanagement, Band 17, Deutscher Betriebswirte-Verlag GmbH, Gernsbach. – Melzer-Ridinger, Ruth: Materialwirtschaft und Einkauf, Band 2, Qualitätsmanagement, Oldenbourg, München.

IS80 – Produktions- und Prozessplanung

Modulnummer	IS80
Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP	Produktions- und Prozessplanung
Modulbezeichnung (englisch)	Manufacturing and Process Planning
Sprache	Deutsch
Dozent(in)	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sebastian Meissner

Studienabschnitt	Vertiefungsstudium
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Modulgruppe	

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

Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb
Empfohlene Voraussetzungen	
Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
Bewertung der Prüfungsleistung	endnotenbildend
Anteil am Prüfungsgesamtergebnis	20/529

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Das Fach vermittelt ein grundlegendes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen dem operativen Leistungserstellungsprozess und der Produktionsplanung. Es wird die Frage beantwortet: Wie muss ich eine Produktion planen, damit eine Fabrik optimal funktioniert? Kenntnisse: Die Studierenden wissen, wie eine Produktion aufgebaut ist und gesteuert wird. Es werden grundlegende Kenntnisse aus der Lean Production vor allem in Form von Prinzipien vermittelt. Fertigkeiten: Vor allem im Rahmen einer intensiven Fallstudie zur Wertstromanalyse, muss das vermittelte Grundlagenwissen angewendet werden. Kompetenzen: Das Fach befähigt dazu, aus der Sicht eines Produktionsplaners die Strukturen einer Produktion zu erkennen, die Gestaltungsprinzipien anzuwenden und die daraus entstehenden Konsequenzen zu bewerten, um eine Entscheidung herbeiführen zu können. Eine Kombination mit dem Fach „Logistik- und Fabrikplanung“ wird empfohlen.
Inhalte	1 Lean verstehen 1.1 Die drei „Mu“ 1.2 Die sieben Arten der Verschwendung (Muda) 1.3 Was ist Lean Management? 1.4 Ford, Taylor und REFA 1.5 Gestaltungsprinzipien für Produktions- und Logistiksysteme 1.6 Grundlagen Lean Management

	1.7 Auswirkungen des „Taylorismus“ 1.8 Veränderungen des Umfelds 1.9 Kritik am „alten Denken“ 1.10 Grundlage des „neuen Denkens“ – Prozessorientierung 2 Das Produktionssystem 2.1 Das Toyota Produktionssystem 2.2 Was ist ein Produktionssystem? 2.3 Weitere Beispiele für Produktionssysteme 2.4 Das Landshuter Produktionssystem 3 Lean Production Prinzipien 3.1 Was ist Lean Production? 3.2 Prinzipien der Lean Production 3.3 Arbeitsplatz 3.4 Produktionsbereich 4 Lean Production Methoden 4.1 Methoden und Werkzeuge der Lean Production 4.2 Betrachtungsebene des Wertstromdesigns 4.3 Vorgehen und Aufbau eines Lean Production Systems 4.4 Vorbereitung 4.5 Produktsegmentierung 4.6 Wertstromanalyse **Fallstudie „Trafo AG“ (8 Stunden)** Anhand einer realitätsnahen Fallstudie wird den Studierenden intensiv vermittelt, wie eine Wertstromanalyse abläuft. Es wird der Durchgang durch ein Unternehmen nachgespielt, während dessen die Studierenden den Wertstrom aufnehmen. Es folgt die gemeinsame Analyse der Prozessschwachpunkte, die mit Kaizenblitzen gekennzeichnet werden. Anschließend wird der Beispielprozess mit den zehn Schritten des Wertstromdesigns optimiert.
Medien	Beamer, Tafel
Literatur	Die jeweils aktuelle Auflage von: – Rother, M. / Shook, J.: Sehen Lernen – mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen. Deutsche Ausgabe von Dr. Bodo Wiegand, Lean Management Institut, Aachen. – Erlach: Wertstromdesign, Springer, Berlin. – Ohno, T.: Das Toyota Produktionssystem, Campus Verlag GmbH, Frankfurt/Main. – Helfrich, C.: Praktisches Prozessmanagement – Vom PPS-System zum Supply Chain Management, Carl Hanser Verlag, München.

4. Studium Generale

E100 – Studium Generale

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

Studienabschnitt	Das Modul kann in jedem Semester studiert werden.
Modultyp	Pflichtmodul
Modulgruppe	-

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

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

Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	– Studierende wissen, dass das Verstehen von Menschen und ihrer Lebenslagen eine ganzheitliche Sicht auf Menschen erfordert. – Studierende wissen, dass Ästhetik und Kultur einen grundlegenden Einfluss auf Menschen und menschliches Verhalten haben. – Studierende erkennen die Bedeutung der Diversität in ihren verschiedenen Dimensionen für die Gesellschaft. – Studierende begreifen ihr Studium über die fachliche Ausbildung hinaus als Gelegenheit zur umfassenden Persönlichkeitsbildung. – Studierende lernen die Bedeutung trans- und interdisziplinärer wissenschaftlicher Perspektiven. – Die Studierenden lernen die Bedeutung von Fremdsprachenerwerb für die eigene Persönlichkeitsentwicklung und fachliche Horizonterweiterung. – Die Studierenden entwickeln einen reflektierten ganzheitlichen Bildungsbegriff. – Sie wissen um die sozialethischen und wissenschaftsethischen Implikationen fachspezifischen Handelns. – Sie kennen ihre zivilgesellschaftliche Verantwortung und können verantwortlich mit ihrem fachspezifischen Wissen umgehen und dies reflektieren.
Inhalte	Das Modul repräsentiert das an der Hochschule mit dem WS 2013/14 etablierte fakultätsübergreifende Studium Generale, dass Bestandteil jeden Bachelorstudiengangs der Hochschule Landshut ist. Es umfasst fakultätsübergreifende Lehrangebote, die durch ihre interdisziplinäre Ausrichtung zu allgemeinwissenschaftlichen Bildungsprozessen und zur Persönlichkeitsbildung beitragen sollen.
Medien	siehe Modulhandbuch Studium Generale
Literatur	siehe Modulhandbuch Studium Generale