

Modulhandbuch

Bachelor-Studiengang

Smart Automation

März 2017

Inhaltsverzeichnis

Modul: Mathematik I	4
Modul: Physik I	5
Modul: Digitaltechnik	6
Modul: Einführung in die Informatik	7
Modul: Technisches Englisch	8
Modul: Einführung in Smart Automation	9
Modul: Programm- und Datenstrukturen.....	11
Modul: Mathematik II	12
Modul: Physik II	13
Modul: Elektrotechnik I	14
Modul: Einführung in die BWL	15
Modul: Elektrotechnik II	16
Modul: Mikroprozessorstrukturen	17
Modul: Messtechnik, Sensorik und Aktorik	19
Modul: Qualitätsmanagement.....	20
Modul: Motion Control.....	21
Modul: Anwenderprogrammierung in C/C++	22
Modul: Grafische Nutzerschnittstellen.....	23
Modul: Objektorientierte Softwaretechnik / Programmierparadigmen.....	24
Modul: Industrielle Kommunikationssysteme.....	25
Modul: Betriebssysteme und verteilte Anwendungen	27
Modul: Steuerungstechnik	29
Modul: Regelungstechnik	30
Modul: Projekt.....	31
Modul: Computer Aided Engineering.....	32
Modul: Elektronische Energiewandlung.....	33
Modul: Softwaretechnik	35
Modul: Datenbanksysteme 1	36
Modul: Prozessleittechnik.....	38
Modul: Wahlpflichtfächer	39
Modul: Teamprojekt.....	40
Modul: Bachelorpraktikum	41
Modul: Bachelorabschlussprüfung.....	42
BFO Smart Factory	
Modul: Advanced Control	43
Modul: Kommunikationsschnittstellen.....	44
Modul: Anlagenautomatisierung	46

BFO Smart Devices	
Modul: Hardware-Beschreibungssprachen.....	47
Modul: Embedded Systems und Baugruppen	48
Modul: Embedded Controller	50
BFO Erneuerbare Energien	
Modul: Wind- / Wasserkraft	51
Modul: Photovoltaik / Energiemanagement	53
Modul: Energieumwandlung und –speicherung.....	55
BFO Mechatronik	
Modul: Simulationsmethoden	56
Modul: Prozessdatenverarbeitung	57
Modul: Geregeltel Elektroantriebe	58
BFO Smart Home / Smart City	
Modul: Dezentrale Gebäudeautomatisierung	59
Modul: Smart City	60
Modul: Smart Services.....	61
BFO Internet of Things	
Modul: Mobile Systeme	62
Modul: Mobile Roboter.....	63
Modul: Embedded Linux.....	64
Spezialisierung 1: Future Internet / Internet of Things	65
Spezialisierung 2: Ambient Assisted Living / Mobile Systeme	69
Spezialisierung 3: Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, E-Administration/E-Business.....	73
Spezialisierung 4: Digitales Kulturerbe	79

Mathematik I

Modulbezeichnung:	Mathematik I
Unitbezeichnung:	Analysis I, Propädeutikum Ingenieurmathematik
Studiensemester:	1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ingo Schütt
Dozent(in):	Prof. Dr. Ingo Schütt, Prof. Dr. René Simon
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 1. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 1. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 4 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Propädeutikum: 2 SWS, gesamte Studiengruppe
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 84 h, Eigenstudium: 103,5 h, Gesamt: 187,5 h
Kreditpunkte:	7,5
Empfohlene Voraussetzungen:	Schulmathematik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe der Aussagenlogik und Mengenlehre und die grundlegenden Eigenschaften verschiedener Zahlenbereiche (natürliche, ganze, rationale, reelle, komplexe Zahlen). Sie beherrschen die grundlegenden Rechengesetze in verschiedenen Zahlenbereichen. Sie sind in der Lage logische Aussagen zu interpretieren und umzuformen. Die Studierenden wissen, was eine Folge ist und kennen den Grenzwertbegriff. Sie können einfache Folgen und Reihen auf Konvergenz untersuchen. Darüber hinaus sind ihnen der Begriff „Funktion“, sowie verschiedene Arten von Funktionen bekannt. Die Studierenden können Funktionen differenzieren und integrieren und daraus Eigenschaften der Funktionen ableiten.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Aussagenlogik, Mengenlehre, natürliche, reelle und komplexe Zahlen • Grundbegriffe der Analysis: Funktionen, Folgen, Reihen, Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit, spezielle Funktionen • Differential- und Integralrechnung: Grundlagen Differentialrechnung, Newton-Verfahren, lokale Extremwerte, Krümmung, Grundlagen Integralrechnung, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Propädeutikum)
Medienformen:	Vorlesungsskript, Beamer, Beamer-Slides
Literatur:	I. Schütt: Vorlesungsskript L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 + 2, Vieweg K. Burg, H. Haf, F. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure 1 + 2, Teubner I. N. Bronstein, K. A. Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik

Physik I

Modulbezeichnung:	Physik I
Unitbezeichnung:	Physik I, Physik I (Labor)
Studiensemester:	1
Modulverantwortliche(r):	Prof- Dr. Johann Krauser
Dozent(in):	Prof- Dr. Johann Krauser
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 1. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 1. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1 SWS, 4 Versuche in Gruppen von 2 bis 4 Studierenden
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik Oberstufe
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die Grundbegriffe der Kinematik und Dynamik von Massepunkten - sind imstande, einfache translatorische und kreisförmige Bewegungen zu berechnen und die auftretenden Kräfte zu ermitteln - sind in der Lage, die Erhaltungssätze anzuwenden - verstehen die Erzeugung harmonischer Schwingungen und Wellen sowie die Ausbreitung mechanischer Wellen in unterschiedlichen Medien - können grundlegende Zusammenhänge aus diesem Bereich erkennen und praktische Probleme lösen - verstehen die Erzeugung und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen. Die Prinzipien der ungestörten und gestörten Wellenausbreitung sind ihnen bekannt - sind in der Lage, grundlegende Probleme aus der Wellenoptik zu lösen.
Inhalt:	<p>Physikalische Größen und Einheitensystem, vektorielle Größen; Kinematik des Massenpunktes: Translation, Fall und Wurf, Rotation, Krummlinige Bewegung; Dynamik: Kräfte, Arbeit, Energie und Leistung, Impuls und Stoß, Erhaltungssätze, Dynamik der Drehbewegung; Mechanische harmonische Schwingungen: ungedämpfte, gedämpfte, erzwungene Schwingungen, Resonanz; Harmonische Wellen: Grundlagen der Wellenausbreitung, Reflexion und Brechung, Beugung, Überlagerung von Wellen, Interferenz, Schallwellen, Schallintensität, Schallmessung, Doppler-Effekt; Elektromagnetische Wellen: Entstehung und grundsätzliche Eigenschaften, Ausbreitung in unterschiedlichen Medien, Grundlagen der Wellenoptik.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Seminaristische Vorlesung mit Experimenten und Computeranimationen, Tafel, Beamer; Rechnen von Übungsaufgaben mit Beratung und Kontrolle; praktische Laborversuche
Literatur:	<p>Tipler/Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Elsevier München</p> <p>Paus: Physik in Experimenten und Beispielen, Carl Hanser Verlag München Wien</p> <p>Lindner: Physik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig</p>

Digitaltechnik

Modulbezeichnung:	Digitaltechnik
Unitbezeichnung	Digitaltechnik, Digitaltechnik (Labor)
Studiensemester:	1
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Gerd Wöstenkühler</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. Gerd Wöstenkühler</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 3. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 3. Semester</i>
Lehrform/SWS:	<i>Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1 SWS, 2 Versuche in Gruppen von 2 Studierenden</i>
Arbeitsaufwand:	<i>Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h</i>
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Technisches Interesse</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden: – kennen die Darstellungsarten digitaler Signale – können logische Verknüpfungen in Gleichungsform beschreiben – können logische Beschreibungen optimieren – können kombinatorische digitale Schaltungen entwerfen – kennen die grundlegenden Flipflop-Arten – können taktgebundene Zähler entwerfen – kennen die Beschreibungsformen digitaler Steuerungen (Automaten) – können einfache Automaten entwerfen</i>
Inhalt:	<i>Digitale Signaldarstellungen, Logische Verknüpfungen, Schaltalgebra, Schaltungssynthese, Schaltnetze, Verfahren zur Gleichungsoptimierung, zeitabhängige binäre Schaltungen (Flipflops), sequentielle Schaltungen (Zähler), endliche Automaten (Mealy- und Moore Automaten)</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Handouts
Literatur:	<i>Wöstenkühler, Gerd: Grundlagen Digitaltechnik - Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen. 2012, Carl Hanser, München</i>

Einführung in die Informatik

Modulbezeichnung:	Einführung in die Informatik
Unitbezeichnung	
Studiensemester:	1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Zimmermann
Dozent(in):	Dipl.-Inf. (FH), Dipl.-Ing. Michael Wilhelm
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 1. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 1. Semester Studiengang: Informatik, Modul: Grundlagen der Informatik 1, Unit: Einführung in die Informatik (ohne Digitaltechnik), Pflichtfach, 1. Semester Studiengang: Wirtschaftsingenieurwesen, Pflichtfach 1. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 28 h, Eigenstudium: 34,5 h, Gesamt: 62,5 h
Kreditpunkte:	2,5
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen die wissenschaftlichen und praktischen Grundlagen der Informatik. Sie kennen die für die Informatik relevanten Zahlensysteme und können Rechenoperationen selbständig anwenden. Darüber hinaus sind sie mit den gängigen Datentypen eines Rechners für Zahlen vertraut. Die Studierenden verstehen den Aufbau einer CPU und sind in der Lage, Daten mit HTML zu formatieren und in XML zu definieren. Sie können die Plausibilität von XML-Daten mittels DTD und XML-Schema testen und die gewonnenen Ergebnisse auswerten und beurteilen.
Inhalt:	Zahlensysteme (Binär, Oktal, Hexadezimal), Operationen Addition, Subtraktion und Multiplikation in den Zahlensystemen (Binär, Oktal, Hexadezimal) und 1er und 2er Komplementsystem, Darstellung der Fließkommazahlen (Single, Double, Extended), Überblick über Rechnerarchitekturen, Bearbeitung von Aufgaben mit einem Rechnersimulationsprogramm Resim, einfache Codierungen (ASCII, BCD-Code), Rechnen mit BCD-Code, Einführung in HTML und XML (DTD und Schemata), viele Übungen auch in der Vorlesung.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten)
Medienformen:	Beamer-Slides, Tafel, Laborausrüstung
Literatur:	P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik, 2013 H. Ernst: Grundlagen und Konzepte der Informatik, 2008 S. Münz, C. Gull: HTML5 Handbuch, 2010 B. Hogan: HTML5 & CSS3: Webentwicklung mit den Standards von morgen, 2011 K. Laborenz: CSS: Das umfassende Handbuch. Aktuell zu CSS3 und HTML5, 2011 C. Zillgens: Responsive Webdesign: Reaktionsfähige Websites gestalten und umsetzen, 2012 F. Bongers, M. Vollendorf: jQuery: Das Praxisbuch, 2011 J. E. Hellbusch, K. Probiesch: Barrierefreiheit verstehen und umsetzen: Webstandards für ein zugängliches und nutzbares Internet, 2012 W. Poerschke: Barrierefreiheit für das Web: Problemstellungen und Lösungen der praktischen Umsetzung von barrierefreien Webseiten im Kontrast zur Theorie, 2009 Jürgen Wolf: Shell-Programmierung, 4. Auflage, 2013

Technisches Englisch

Modulbezeichnung:	Technisches Englisch
Unitbezeichnung	Englisch Präsentations- und Kooperationsmethoden
Modulniveau	GER B2
Studiensemester:	1
Modulverantwortliche(r):	J. Sendzik
Dozent(in):	J. Sendzik
Sprache:	englisch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 1. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 1. Semester Studiengang: Informatik, 1. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2,5 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	GER B1+
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Erreichen des Niveaus GER B2 Die Studierenden besitzen Kenntnisse: Lexikkenntnisse - authentic language of automation and project management Textsortenkenntnisse rezeptiv / reproduktiv / produktiv Fertigkeiten: 4 Grundfertigkeiten Sprechen, Hören, Lesen, Schreiben in ausgewogener Relation Kompetenzen: Sprachkompetenz - Formulierung von Inhalten orthografisch, grammatisch, syntaktisch korrekt Individualekompetenz - Motivation + Lernbereitschaft Handlungskompetenz - Bewältigung von Situationen in der Zielsprache, Überwindung von Sprachbarrieren Interkulturelle Kompetenz - Vorbereitung auf berufliche Zukunft in internationalen Firmen / Ausland Medienkompetenz - blended learning
Inhalt:	Communicating about topics: 1. Engineering and sustainability 2. Forces on materials 3. Health and safety regulations 4. Accident analysis 5. Job applications for automation students Describing processes: 1. Development – Turning plans into reality: giving positive feedback, describing formulas, discussing change requests 2. Testing – proving that it works: describing the process of testing, emailing to delegate responsibility, discussing problems with testing 3. Implementation: implementation schedule, benefits of a new system 4. simulation project management “Ready-Set-Go”, containing everything mentioned above
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90+MP (Klausur 90 Minuten und Mündliche Prüfung)
Medienformen:	Internet, authentische Audiomaterialien, Planspielskript
Literatur:	English for Mechanical Engineering (Cornelsen 2011) Larson / Gray: Project Management – The managerial process 6e (McGraw-Hill Education 2014)

Einführung in Smart Automation

Modulbezeichnung:	Einführung in Smart Automation
Unitbezeichnung:	Einführung in Smart Automation, Einführung in Smart Automation (Labor)
Studiensemester:	1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hensel
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Sigurd Günther, Prof. Dr. Andrea Heilmann, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hensel
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 1. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 1. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 0,5 SWS, Gesamtgruppe, Teil Prof. Günther, Vorlesung: 1,0 SWS, Gesamtgruppe, Teil Prof. Heilmann, Vorlesung: 1,0 SWS, Gesamtgruppe, Teil Prof. Hensel Labor: 0,5 SWS, aufgeteilt in Gruppen von max. 10 Personen, Teil Prof. Günther, Labor: 0,5 SWS, aufteilt in Gruppen von max. 8 Personen, Teil Prof. Heilmann Labor: 0,5 SWS, Gesamtgruppe, Teil Prof. Hensel
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden verfügen über Basiskenntnisse hinsichtlich der Einteilung verfahrens- und fertigungstechnischer Verfahren und deren Zusammenwirken in Produktionsprozessen. Sie können Ansatzpunkte der Automatisierungstechnik zur Optimierung der Produktion erkennen. Sie sind in der Lage, dazu einfache Versuche durchzuführen, auszuwerten und zu dokumentieren.</p> <p>Die Studierenden verfügen ferner über grundlegende Kenntnisse der Automatisierungstechnik/Leittechnik und den grundlegenden Aufbau und unterschiedliche Arten von Betriebssystemen. Sie können Aufgabenstellungen und Lösungswege in der Automatisierungs- und Leittechnik verstehen. Die Studierenden haben erfahren, dass die grundlegenden Fächer die Basis für das Arbeiten im Automatisierungsbereich bilden und wofür sie die vermittelten Methoden benötigen. Ihr Problembewusstsein beim Einsatz von Computern für Automatisierungsaufgaben wurde geschärft.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigungstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätseigenschaften, Fertigungsmesstechnik • Einteilung der Verfahren in Hauptgruppen • Zusammenwirken der Verfahren in Produktionsprozessen, Prozessüberwachung • Verfahrenstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichnung von Stoffen und Stoffgemischen • Einteilung in Grundverfahren und Einflussgrößen auf die Prozessführung; Prozessüberwachung • Computersysteme <ul style="list-style-type: none"> • Speicherung von Daten in Computern • Datenverarbeitung in Smart Devices • Aufbau von Betriebssystemen für Smart Devices • Einführung in Linux mit dem Raspberry Pi • Automatisierungssysteme <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe der Automatisierungstechnik • Automatisierungsstrukturen für fertigungs- und verfahrenstechnische Anlagen • Systeme, die für die Automatisierung und Visualisierung benötigt werden, und ihre Besonderheiten • Darstellung des Vorgehens beim Entwurf von Automatisierungen • Labore

	<ul style="list-style-type: none"> • Einfluss der Prozessführung auf die Ausbeute • Stoffumwandlungsverfahren • Besichtigung realer Anlagen • Anwendung des Raspberry Pi
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Tafel, Overhead, PC-Präsentation und -Simulation
Literatur:	<p>Grote, K.-H.; et.al.: <i>Das Ingenieurwissen: Entwicklung, Konstruktion und Produktion</i>, Springer-Verlag 2014, (Online) (Teil Produktion)</p> <p>Westkämper, E.; Warnecke, H.-J.: <i>Einführung in die Fertigungstechnik</i>, Vieweg-Teubner/ Springer Fachmedien Wiesbaden-Verlag, 8- Auflage, 2010 (online)</p> <p>Hemming, W.: <i>Verfahrenstechnik</i>, Vogel-Buch, 8. Auflage 1999</p> <p>Süss, G.: <i>Prozessvisualisierungssysteme</i>, Hüthig Verlag, 2000</p> <p>Felleisen: <i>Prozessleittechnik in der Verfahrenstechnik</i>, Oldenbourg Verlag, 2001</p> <p>Strohmann: <i>Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse</i>, Oldenbourg Verlag, 2002</p> <p>Gevatter, H.-J.: <i>Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion</i>, Springer Verlag, 2006</p> <p>Früh: <i>Handbuch der Prozessautomatisierung</i>, Oldenbourg Verlag, 2008</p> <p>Maier: <i>Prozessleitsysteme und SPS-basierte Leitsysteme</i>, Oldenbourg, 2009</p>

Programm- und Datenstrukturen

Modulbezeichnung:	Programm- und Datenstrukturen
Unitbezeichnung:	Programm- und Datenstrukturen I Programm- und Datenstrukturen II Programm- und Datenstrukturen I (Labor) Programm- und Datenstrukturen II (Labor)
Studiensemester:	1 und 2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Zimmermann
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernhard Zimmermann
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 1. und 2. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 1. und 2. Semester Studiengang: Informatik, Pflichtfach, 1. und 2. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 4 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 2 SWS, 8 Versuche als Einzelleistung Tutorium: 1 SWS optional
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 84 h, Eigenstudium: 103,5 h, Gesamt: 187,5 h
Kreditpunkte:	7,5
Empfohlene Voraussetzungen:	Programm- und Datenstrukturen I: keine Programm- und Datenstrukturen II: Programm- und Datenstrukturen I, Einführung in die Informatik, Mathematik I
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden beherrschen einfache und strukturierte Datentypen sowie Kontrollstrukturen und das Prozedurkonzept von Java. Sie sind in der Lage, typische Fragestellungen, Probleme und Aufgaben diesbezüglich zu bearbeiten. Darüber hinaus kennen sie grundlegende Problemlösungs- und Programmkonstruktionsmethoden der imperativen Programmierung und können diese anwenden. Auch das Arbeiten mit einer Programmierumgebung ist ihnen geläufig. Zudem sind die Studierenden mit den wichtigsten Konzepten der objektorientierten Programmierung vertraut und können diese anwenden. Außerdem verfügen sie über Kenntnisse der wichtigsten dynamischen Datenstrukturen und sind in der Lage, diese zu implementieren und anzuwenden. Schließlich beherrschen sie auch die Anwendung der Datenstrom-Ein- und Ausgabe.
Inhalt:	Algorithmus und Programm, Top-down Programmkonstruktion, iterative Programme, einfache und strukturierte Datentypen, Kontrollstrukturen, einfache Ein- und Ausgabe, Funktionen und Prozeduren, Rekursion, Programmiersprache JAVA Konzepte der objektorientierten Programmierung, Dynamische Datenstrukturen: Listen, Keller, Schlangen, Bäume, Balancierte Bäume, Datenstrom-Ein- und Ausgabe, Programmiersprache JAVA
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Labor) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Whiteboard, Overhead, Vorlesungsskript
Literatur:	T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest: Introduction to Algorithms, The MIT Press, 2009 N. Wirth: Algorithmen und Datenstrukturen, Teubner, 1996 B. Eckel: Thinking in JAVA, Prentice Hall, 2006

Mathematik II

Modulbezeichnung:	Mathematik II
Unitbezeichnung:	Lineare Algebra, Analysis II, Propädeutikum Ingenieurmathematik II
Studiensemester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ingo Schütt
Dozent(in):	Prof. Dr. Ingo Schütt, Prof. Dr. René Simon
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 2. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 2. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 6 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Propädeutikum: 2 SWS, gesamte Studiengruppe
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 112 h, Eigenstudium: 138 h, Gesamt: 250 h
Kreditpunkte:	10
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik I
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in der Linearen Algebra. Sie können einfache Differentialgleichungen aufstellen und lösen. Weitergehend beherrschen sie die Laplace-Transformation sowie die Differential- und Integralrechnung von Funktionen mit mehreren Variablen. Die Studierenden erweitern ihre Grundkenntnisse aus Mathematik I und können mittels mathematischer Methoden ingenieurtechnische Probleme lösen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Lineare Algebra: \mathbb{R}^2, \mathbb{R}^3, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, lineare Abbildungen, Matrizen – Rechnung, Basis- und Koordinatentransformationen, Eigenwertproblem - Differentialgleichungen: Grundlagen, lineare Differentialgleichungen - Laplace-Transformation - Potenzreihen, Fourier-Reihen - Differential- und Integralrechnung von Funktionen mehrerer Variabler
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Propädeutikum)
Medienformen:	Vorlesungsskript, Beamer, Beamer-Slides
Literatur:	I. Schütt: Vorlesungsskript L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, 2 + 3, Vieweg K. Burg, H. Haf, F. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure 1 + 2, Teubner I. N. Bronstein, K. A. Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik

Physik II

Modulbezeichnung:	Physik II
Unitbezeichnung:	Physik II, Physik II (Labor)
Studiensemester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. habil Fischer-Hirchert
Dozent(in):	Prof. Dr. habil Fischer-Hirchert
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 2. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 2. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 0,5 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1,5 SWS, 6 Versuche in Gruppen von 2 bis 4 Studierenden
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik I
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden: - beherrschen Methoden zur physikalischen Beschreibung technischer Systeme - sind in der Lage, typische Eigenschaften physikalischer Systeme zu erfassen und zu interpretieren - können das erworbene Wissen auf kontinuierliche Systeme anwenden - kennen Atomphysikalische Grundlagen und das Bändermodell - verfügen über grundlegende Kenntnisse zum Kristallaufbau der Materie und Bindungstypen - sind in der Lage, physikalische Grundversuche der Atom- und Festkörperphysik zu verstehen und in konkreter Anwendung der physikalischen Effekte Applikationen realisieren - können ihre erworbenen Kenntnisse für den Entwurf und die Analyse von physikalischer Messtechnik z.B. von Hallsonden anwenden - haben die Fertigkeiten, wellenphysikalische Anwendungen von Korpuskularen zu differenzieren und deren Unterschiede zu nutzen
Inhalt:	1. Einführung, • Übersicht Atom- und Festkörperphysik 2. Aufbau der Materie • Atommodelle, Bohr, Quantenmechanik • Photoeffekt, Welle am Spektrometer, Gitter, Spalt • Franck-Hertz, • Chemische Bindung • Aggregatzustände 3. Gitterstrukturen • Bravaisgitter • Kristallfehler • Millersche Indices 4. Halbleiter • Leitungsmechanismen, • Hall-Effekt • Supraleitung
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript
Literatur:	Gerthsen, Physik Springer Verlag 2005 Ivers-Tiffée, Münch, Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag. 2010

Elektrotechnik I

Modulbezeichnung:	Elektrotechnik I
Unitbezeichnung	Elektrotechnik I, Elektrotechnik I (Labor)
Studiensemester:	2
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wolfgang Baier
Dozent(in):	Prof. Dr. Wolfgang Baier
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 2. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 2. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1,25 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 0,75 SWS, 2 Versuche in Gruppen von 2 Studierenden
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, Lösung von linearen Gleichungssystemen, Determinanten und Matrizen, Differenzial- und Integralrechnung, Vektorrechnung
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden - beherrschen die theoretischen Grundlagen der Gleichstromtechnik und grundlegende Netzwerkberechnungsmethoden, - sind in der Lage, einfache Netzwerke mit Induktivitäten und Kapazitäten bei Gleichspannung im stationären Zustand zu berechnen, - können das erworbene Wissen auch auf Schaltungen mit mehreren Strom- oder Spannungsquellen anwenden, - kennen stationäre elektrische und magnetische Felder, das Motor- und Transformatorprinzip, Induktion und Gegeninduktion, - verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Schaltvorgängen in RC und RL-Schaltungen des modifizierten Grundstromkreises, - sind in der Lage, in Praktika und Übungen ihr gewonnenes Wissen an praktischen Schaltungen anzuwenden, - sind in der Lage, die grundlegende messtechnische Ausstattung (Oszilloskop, RLC-Messung, Teslameter, Multimeter) zu bedienen.
Inhalt:	Lineare Gleichstromkreise, Kirchhoffsche Sätze, Grundstromkreis und Stern-Dreieck-Umrechnung, elektrische Leistung und Leistungsanpassung, Netzwerkberechnungen (Zweigstromanalyse, Maschenstromanalyse, Knotenspannungsanalyse, Zweipoltheorie), Elektrisches Feld, Kapazitäten und Schaltvorgänge, Magnetisches Feld, Induktion und Gegeninduktion, Berechnung technischer Magnetkreise mit Luftspalt, Motor- und Transformatorprinzip, Ausgleichsvorgänge, Energie- und Kraftwirkungen, Elektromagnet
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript
Literatur:	Weißgerber, Wilfried: <i>Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1: Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld</i> . Wiesbaden: Vieweg - Verlag, 10. Auflage 2015. Hagmann, G.: <i>Grundlagen der Elektrotechnik. Das bewährte Lehrbuch für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab 1. Semester. Mit Aufgaben und Lösungen</i> , Wiesbaden: Aula-Verlag, 16. Auflage 2013

Einführung in die BWL

Modulbezeichnung:	Einführung in die BWL
Unitbezeichnung:	
Studiensemester:	2
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Jürgen Schütt</i>
Dozent(in):	
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 2. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 2. Semester</i>
Lehrform/SWS:	<i>Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe</i>
Arbeitsaufwand:	<i>Präsenzstudium: 28 h, Eigenstudium: 34,5 h, Gesamt: 62,5 h</i>
Kreditpunkte:	2,5
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>keine</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden kennen die Rahmenbedingungen und Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und des Managements und können diese reflektieren. Sie verstehen die historischen und aktuellen Herausforderungen und Schwierigkeiten betrieblicher Wirtschaftsaktivitäten. Sie sind zudem vertraut mit den zentralen Begriffen, Methoden und Funktionen der Betriebswirtschaftslehre und sind in der Lage, diese auf einen konkreten berufspraktischen Kontext zu übertragen und anzuwenden.</i>
Inhalt:	<i>Erkenntnisgegenstand der BWL Rechtsformen Beschaffung Produktion Absatz Kosten Kennzahlen Investitionen Finanzierung</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	<i>K60 (Klausur 60 Minuten) oder HA (Hausarbeit) oder RF (Referat) oder PA (Projektarbeit)</i>
Medienformen:	<i>Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript</i>
Literatur:	<i>Jung, Hans: Betriebswirtschaftslehre Wöhe, Günter: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre Olfert, Klaus, Horst-Joachim Rahn: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre</i>

Elektrotechnik II

Modulbezeichnung:	Elektrotechnik II
Unitbezeichnung	Elektrotechnik II, Elektrotechnik II (Labor)
Studiensemester:	3
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Wolfgang Baier</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. Wolfgang Baier</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 3. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 3. Semester</i>
Lehrform/SWS:	<i>Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1,5 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 0,5 SWS, 3 Versuche in Gruppen von 2 Studierenden</i>
Arbeitsaufwand:	<i>Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h</i>
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Mathematik, insbesondere komplexe Zahlen Elektrotechnik I (Gleichstromtechnik)</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden - beherrschen die theoretischen Grundlagen der Wechselstromtechnik und grundlegende Netzwerkrechnungsmethoden, - sind in der Lage, einfache Netzwerke mit Induktivitäten und Kapazitäten bei Wechselspannung im eingeschwungenen Zustand mit Hilfe der komplexen Rechnung zu berechnen, - können die Phasenbeziehungen in Wechselstromschaltungen mit Hilfe von Zeigerbildern darstellen, - verfügen über grundlegende Kenntnisse zum Dreiphasenwechselstrom und zu den verschiedenen Verbraucherschaltungen (Stern- und Dreieckschaltung), - sind in der Lage, die grundlegende messtechnische Ausstattung (Oszilloskop, Frequenzgenerator, Multimeter) im Praktikum zu bedienen.</i>
Inhalt:	<i>Grundbegriffe, Gleichrichtwert, Effektivwert, Analyse von Wechselstromschaltungen mittels komplexer Rechnung, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, komplexe Leistungsanpassung, Zeigerbilder der Spannungen, Ströme, Widerstände und Leistungen, Blindleistungskompensation, Resonanzkreise (Frequenzverhalten, Güte, Bandbreite), Elementare Vierpolschaltungen (Hochpass, Tiefpass, Bandpass), Phasenkompensierter Spannungsteiler, Konstruktion von Ortskurven, Dreiphasenwechselstrom und Transformatorberechnung</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript
Literatur:	<i>Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 2: Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator, Mehrphasensysteme. Wiesbaden: Vieweg - Verlag, 7. Auflage 2008. Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik. Das bewährte Lehrbuch für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab 1. Semester. Mit Aufgaben und Lösungen, Wiesbaden: Aula-Verlag, 16. Auflage 2013</i>

Mikroprozessorstrukturen

Modulbezeichnung:	Mikroprozessorstrukturen
Unitbezeichnung:	Mikroprozessorstrukturen Mikroprozessorstrukturen (Labor)
Studiensemester:	3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietrich Kramer
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietrich Kramer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 3. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 3. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 3 SWS Labor: 1 SWS, (je 2 Studierende je Laborgruppe)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik, Einführung in die Logik und Mengenlehre, Digitaltechnik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> - lernen die Grundstruktur eines Mikroprozessors/ Mikrocomputers und seiner wesentlichen Architekturelemente kennen - besitzen einen Überblick zur Speicherstruktur und -mechanismen moderner Prozessorsysteme (u.a. Cachekonzepte, Instruction Prefetching, etc.) - bekommen Kenntnisse vermittelt über Kommunikationsprozesse zwischen MP und Peripherie (Port EA, DMA, Polling, INT, etc.) - beherrschen die Grundlagen der maschinen-orientierten Programmierung auf Assemblerniveau und sind in der Lage einfache Aufgaben zu lösen und effizient zu testen - erwerben Kenntnisse über Entwicklungstrends im Bereich der Mikroprozessortechni
Inhalt:	Einführung Überblick zu Rechnerarchitekturen 16-/32-Bit-Universalprozessoren (80x86- Grundstruktur im Vergleich zu M68000, Befehlssatz 8086 (TASM), Grundlagen der maschinenorientierten Programmierung, Befehlsliste des 8086, Adressierungsarten, Betriebssystemschnittstellen, Mikroprozessorperipherie, Prinzipien des Datenaustausches zwischen CPU und Peripherie, Unterbrechungssysteme/Ausnahmesituationen, Parallele E/A, Serielle E/A, Counter/Timer, Bussysteme/Schnittstellen Assemblerprogrammierung (Softwareentwicklungsprozess auf Maschinencodeebene, TASM 8086, Assemblerfunktionen, MACRO-Programmierung, bedingte Assemblierung) Vom 8086 zum Mult Core - Entwicklungstrends
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	MP (Mündliche Prüfung) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Tafel/Whiteboard, Beamer - PC-Präsentation, Skript
Literatur:	T. Flik; H. Liebig: Mikroprozessortechnik (3. oder 4. Auflage), Springer-Verlag, 1990/1994 ISBN:3-540-52394-4; H. Bähring: Mikrorechnersysteme, Springer-Verlag, 1. Auflage:1991, ISBN:3-540-53489-x; 3. überarbeitete Auflage: (Band 1 und 2) 2002, ISBN:3-540-41648-x und 3-540-43693-6; Hagenbruch, O., Beierlein, Th (Hrsg.): Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 1. Auflage: 2001, ISBN: 3-446-21686-3;3. Auflage 2004, ISBN: 3-446-22072-0; 4. neu bearbeitete Auflage 2011, ISBN 978-3-446-42331-2 Ch. Siemers, A.Sikora (Hrsg.): Taschenbuch Digitaltechnik, 3. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2014, ISBN: 978-3-446-43990-0 Hoffmann, D.: Grundlagen der Technischen Informatik, Hanser-Verlag München, 2007, ISBN: 978-3-446-40691-9, 2. neu bearbeitete Auflage,

2010, ISBN: 978-3-446-42150-9

*Bringschulte, U., Ungerer, T.: Mikrocontroller und Mikroprozessoren,
Springer-Verlag, 2002, ISBN: 3-540-43095-4*

Messtechnik, Sensorik und Aktorik

Modulbezeichnung:	Messtechnik, Sensorik und Aktorik
Unitbezeichnung	Messtechnik, Sensorik und Aktorik Messtechnik, Sensorik und Aktorik (Labor)
Studiensemester:	3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerd Wöstenkühler
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerd Wöstenkühler
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 3. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 3. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1 SWS, 2 Versuche in Gruppen von 2 Studierenden
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik I und II, Physik I und II, Elektrotechnik I und II, Parallelveranstaltung: Digitaltechnik, Mikroprozessorstrukturen
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierende kennen die Basiseinheiten, die Beschreibungen von Messabweichungen (Messfehler) sowie die wichtigsten Messschaltungen (z.B. Brückenschaltungen). Sie sind befähigt, Messwerte korrekt darzustellen und Fehlerfortpflanzungen zu berücksichtigen. Dabei sind ihnen unterschiedliche Beschreibungen von linearen Übertragungsstrecken bewusst. Die Studierenden sind vertraut mit grundlegenden analogen Messgeräten und den grundlegenden DAU- und ADU-Verfahren. Die Studierenden kennen und verstehen die Strukturen und den Aufbau von Sensoren und Aktoren und sind vertraut mit dem statischen und dynamischen Verhalten von Sensor- und Aktorsystemen. Sie haben zudem eine Übersicht über anwendungsbezogene Sensoren. Weiterhin sind sie befähigt, Sensoren und Aktoren im Labor vor praktischem Hintergrund anzuwenden und vor einem fachkundigen Plenum über die Ergebnisse zu berichten.
Inhalt:	Darstellung von Messwerten, Basiseinheiten, statisches und dynamisches Übertragungsverhalten analoger Messaufnehmer, lineare und logarithmische Wertedarstellung, Darstellung und Verarbeitung von systematischen und zufällige Messabweichungen, grundlegende analoge Messwerke, grundlegende Zeit- und Frequenzmesstechnik, grundlegende Digital-/Analog- und Analog-/Digital-Umsetzer, grundlegende Messschaltungen (Brückenschaltungen u.a.), Aufbau von Sensorsystemen (Sensorelement bis Smarte Sensoren), Anforderungen an Sensoren, direkt und indirekt umsetzende Sensoren (Weg, Füllstand, Geschwindigkeit, Kraft, Strahlung, Temperatur, Magnetfeld, Konzentration), Aufbau und Wirkungsweise von Aktoren, elektromagnetische Aktoren (Ausführungsformen und Kenndaten), hydraulische und pneumatische Aktoren (Grundlagen, Ausführungsformen und Kenndaten)
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Handouts
Literatur:	Wöstenkühler, G.W.: Taschenbuch der Technischen Formeln, Kapitel Messtechnik, Karl-Friedrich Fischer (Hrsg.), 4. Auflage, 2010, Carl Hanser, München, Seite 379-411 Schrüfer, Elmar, Reindl, Leonhard, und Zagar, Bernhard: Elektrische Messtechnik – Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. 10. Auflage, 2012, Carl Hanser, München Wöstenkühler, G.W.: Taschenbuch der Mechatronik, Kapitel 8: Sensoren, Ekbert Hering und Heinrich Steinhart (Hrsg.), 2. Auflage, 2015, Carl Hanser, München, S. 272-314 Heimann, Bodo, Gerth, Wilfried, Popp, Karl: Mechatronik – Komponenten-Methoden-Beispiele. 3. Auflage, 2007, Carl Hanser, München

Qualitätsmanagement

Modulbezeichnung:	Qualitätsmanagement
Unitbezeichnung:	
Studiensemester:	3
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Tilla Schade, Prof. Dr. Ingo Schütt</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. Tilla Schade, Prof. Dr. Ingo Schütt</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 3. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 3. Semester Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen, Pflichtfach, 3. Semester</i>
Lehrform/SWS:	<i>Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe</i>
Arbeitsaufwand:	<i>Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h</i>
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Mathematik I und II</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe zur Wahrscheinlichkeitsrechnung, sowie die elementaren Typen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen und deren Kennzahlen. Vor dem Hintergrund einer einfachen Problemstellung sind sie in der Lage selbständig die geeignete Methode auszuwählen, eine Lösung zu erarbeiten, sowie die Resultate sachgerecht zu interpretieren. Sie sind insbesondere geübt in der Anwendung von Methoden wie dem Schätzen und Testen von Hypothesen im Qualitätsmanagement.
Inhalt:	Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung, diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihre Kennzahlen, Schätzen von Parametern, Konfidenzintervalle, statistische Tests, statistische Prozessregelung, Annahmeprüfung, Verteilungstests, Varianzanalyse
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten)
Medienformen:	Vorlesungsskript, Beamer
Literatur:	<i>Vorlesungsskript Frank Beichelt: Stochastik für Ingenieure, Teubner Verlag, Horst Rinne und Hans-Joachim Mittag: Statistische Methoden der Qualitätssicherung, Carl Hanser Verlag.</i>

Motion Control

Modulbezeichnung:	Motion Control
Unitbezeichnung:	Industrieroboter, Industrieroboter (Labor) Antriebstechnik, Antriebstechnik (Labor)
Studiensemester:	3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Simon, Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Dozent(in):	Prof. Dr. R. Simon, Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 3. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 1,5 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1,5 SWS, 6 Versuche in Gruppen von 2 bis 4 Studierenden Gruppe bis zu 16 Studierenden (2 Studierende / Platz)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Steuerungstechnik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden: - verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Industrierobotern - können ihre erworbenen Kenntnisse für Entwurf, Implementierung und Inbetriebnahme von Industrierobotern anwenden - haben die Fertigkeiten, das Entwicklungswerkzeug KUKA Sim Pro sowie das KUKA Control Panel in Verbindung mit dem Roboter zu nutzen - begreifen den Elektroantrieb als Stellglied für technologische Prozesse - verfügen darüber hinaus über Grundlagenwissen zu mechanischen Bewegungsvorgängen und prinzipiellen Wirkungsweisen elektrischer Maschinen - beherrschen die wichtigsten Eigenschaften und Drehzahlstellmöglichkeiten von Gleich- und Drehstrommaschinen - sind befähigt, Antriebe zu projektieren und auszuwählen
Inhalt:	- Einführung - Lagebeschreibung im Raum - Koordinatensysteme des Roboters - (Bewegungs-) Programmierung - Lagebeschreibung eines Industrieroboters - Kenngrößen eines Industrieroboters - Konfiguration eines Industrieroboters - Kinematische Beschreibung eines Antriebssystems - Aufbau, Wirkungsweise, Drehzahlstellung von Gleich- und Drehstrommaschinen - Betriebsverhalten von Drehstrommaschinen mit Frequenzumrichter
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Labor) T (Testat für Labor)
Medienformen:	PC-Präsentation und -Demonstration, Tafel, Beamer-Präsentation, Vorlesungsskript
Literatur:	Weber, W.: Industrieroboter, Methoden der Steuerung und Regelung, Fachbuchverlag Leipzig. Vogel: Elektrische Antriebstechnik, Hüthig, 1998 Fuest: Elektrische Maschinen und Antriebe, Vieweg, 1989 Böhm: Elektrische Antriebe, Vogel, 2002 Constantinescu-Simon, Fransna, Saal: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme, Vieweg, 1999 Brosch: Moderne Stromrichterantriebe, Vogel, 1998

Anwenderprogrammierung in C/C++

Modulbezeichnung:	Anwenderprogrammierung in C/C++
Unitbezeichnung:	Anwenderprogrammierung in C/C++ Anwenderprogrammierung in C/C++ (Labor)
Studiensemester:	3
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Sigurd Günther</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. Sigurd Günther</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung Automatisierung, Pflichtfach, 3. Semester</i>
Lehrform/SWS:	<i>Vorlesung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 2 SWS, gesamte Studiengruppe</i>
Arbeitsaufwand:	<i>Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h</i>
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Programm- und Datenstrukturen, Einführung in die Informatik</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden - kennen die Besonderheiten der Programmiersprache C gegenüber Java - kennen grundlegende Konzepte der Programmierung in C++ - haben praktische Erfahrungen mit der Programmiersprache C und mit ausgewählten Konzepten von C++</i>
Inhalt:	<i>C: Einfache Datentypen, Felder und Zeichenketten, Zeiger, Adressrechnung, Strukturen, C++: Klassen und Objekte, Vererbung, virtuelle Funktionen, Standard Bibliothek STL, Templates</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Overhead, Whiteboard, PC-Präsentationen/-Animationen
Literatur:	<i>B. Kernighan, D. Ritchie: Programmiersprache C. Hanser, München, 1990 Dausman, Manfred / Bröckl, Ulrich / Goll, Joachim: C als erste Programmiersprache. Teubner, Wiesbaden, 2008 B. Stroustrup: Die c++-Programmiersprache. Pearson-Education, München, 2000</i>

Grafische Nutzerschnittstellen

Modulbezeichnung:	Grafische Nutzerschnittstellen
Unitbezeichnung:	Grafische Nutzerschnittstellen Grafische Nutzerschnittstellen (Labor)
Studiensemester:	3
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Kerstin Schneider</i>
Dozent(in):	<i>Dipl.-Inf. (FH), Dipl.-Ing. Michael Wilhelm</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 3. Semester Studiengang: Informatik, Modul: Mensch-Computer-Interaktion 1, Unit: Grafische Nutzerschnittstellen, Pflichtfach, 3. Semester</i>
Lehrform/SWS:	<i>Vorlesung: 2 SWS Labor: 1 SWS</i>
Arbeitsaufwand:	<i>Präsenzstudium: 42 h, Eigenstudium: 83 h, Gesamt: 125 h</i>
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Einführung in die Informatik</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden kennen und verstehen die Entwicklung grafischer Programme und von Mensch-Computer-Schnittstellen. Die Studierenden kennen die Herausforderungen bei der Realisierung von benutzungsfreundlichen Systemen, welche den nutzenden Menschen in den Mittelpunkt stellen, so dass ihre Benutzer sie als hilfreiche Erweiterungen ihrer eigenen Fähigkeiten erleben.</i>
Inhalt:	<i>Grafische Elemente, GUI-Style Guide, Dialogfenster, SDI, MDI, Register, Plausibilitätskontrollen, Layertechnik, Trennung GUI und Code, Lokalisierung, Neue GUI-Klassen, Design Pattern, Testroutinen und Datenbankanbindung</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) oder HA (Hausarbeit) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Powerpoint-Folien, Tafel, Übungen, Programmierübungen
Literatur:	<i>Java ist auch eine Insel, 10. Auflage, 2011. Zukowski, John: The Definitive Guide to Java Swing Anton Epple: JavaFX 8: Grundlagen und fortgeschrittene Techniken Broschiert – 16. April 2015 Ralph Steyer: Einführung in JavaFX: Moderne GUIs für RIAs und Java-Applikationen Taschenbuch – 3. Juli 2014 E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides: Design Patterns -- Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley, 1995 Holub on Patterns: Learning Design Patterns by Looking at Code. Buschmann et al.: Pattern-Oriented Software Architecture, Volume 1 und 2, 2007. (eBook/pdf)</i>

Objektorientierte Softwaretechnik / Programmierparadigmen

Modulbezeichnung:	Objektorientierte Softwaretechnik / Programmierparadigmen
Unitbezeichnung:	Objektorientierte Softwaretechnik / Programmierparadigmen Objektorientierte Softwaretechnik / Programmierparadigmen (Labor)
Studiensemester:	3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bernhard Zimmermann
Dozent(in):	Prof. Dr. Bernhard Zimmermann
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 3. Semester Studiengang: Informatik, Modul: Objektorientierte Softwaretechnik / Programmierparadigmen, Pflichtfach, 3. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 0,5 SWS, 2 Versuche in Gruppen von 2 Studierenden
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 35 h, Eigenstudium: 27,5 h, Gesamt: 62,5 h
Kreditpunkte:	2,5
Empfohlene Voraussetzungen:	Programm- und Datenstrukturen, Einführung in die Informatik, Mathematik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen und verstehen die verschiedenen Konzepte der OO-Software-Entwicklung und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, Entwurfsmuster einzusetzen und in C++ objektorientiert zu programmieren. Des Weiteren beherrschen sie weiterführende Techniken der objektorientierten Programmierung. Außerdem kennen die Studierenden andere gängige Programmierparadigmen und können diese bewerten und anwenden.
Inhalt:	Konzepte der OO-Software-Entwicklung, Entwurfsmuster, OO-Programmierung mit C++, Konstruktion von Klassenbibliotheken, OO-Datenbanken, Konzepte von OO-Sprachen, Programmierparadigmen: Imperativ, funktional, applikativ, logisch
Studien-/Prüfungsleis- tungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) oder EA (Entwurfsarbeit) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Whiteboard, Overhead, Vorlesungsskript
Literatur:	B. Oestereich: <i>Analyse und Design mit UML2.1 – Objektorientierte Softwareentwicklung</i> , Oldenbourg Verlag, 2006 B. Stroustrup: <i>The C++ Programming Language</i> , Addison-Wesley, 2013 E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides: <i>Design Patterns</i> , Addison-Wesley, 2009 Geirhos: <i>Entwurfsmuster: Das umfassende Handbuch</i> , Rheinwerk Verlag, 2015 C.S.R. Prabhu: <i>Object-Oriented Database Systems</i> , Addison-Wesley, 2011 U. Breymann, <i>Der C++ Programmierer</i> , Hanser, 2014 P. Pepper: <i>Funktionale Programmierung in OPAL, ML, HASKELL und GOFER</i> , Springer, 2013 J. Mitchell: <i>Concepts in Programming Languages</i> , Cambridge University Press, 2003

Industrielle Kommunikationssysteme

Modulbezeichnung:	Industrielle Kommunikationssysteme
Unitbezeichnung:	Physical Layer, Physical Layer (Labor) Data Link Layer, Data Link Layer (Labor)
Studiensemester:	3 und 4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. habil Fischer-Hirchert, Prof. Dr. Sigurd Günther
Dozent(in):	Prof. Dr. habil Fischer-Hirchert, Prof. Dr. Sigurd Günther
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 3. und 4. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 3. und 4. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2,75 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1,25 SWS, max. 16 Studierende je Gruppe, Versuche in Gruppen von 2 bis 4 Studierenden
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, Elektrotechnik I + II Programm- und Datenstrukturen, Anwenderprogrammierung in C/C++, Digitaltechnik, Mikrocomputertechnik, Kommunikationstechnik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Teilnehmer sollen eine grundlegende Übersicht über die Telekommunikationsnetze (Mobilfunk, optisches Netz, Telefonnetz) und deren Basistechniken kennen lernen und zusätzlich die digitalen und analogen Modulationsformen mit deren Anwendungen in allen Übertragungsmedien sowohl theoretisch in der Vorlesung, als auch praktisch im Laborversuch erarbeiten. Die Studierenden - kennen die Randbedingungen und Prinzipien der Kommunikation in Bussystemen; - können Vor- und Nachteile von Zugriffs- und Übertragungsverfahren beurteilen - haben praktische Erfahrung mit der Kommunikation in ausgewählten Bussystemen
Inhalt:	Kommunikationsmodelle, öffentliche Kommunikationssysteme und notwendige Schnittstellen; DSL-Netz, Mobilfunk, optisches Netz.; Datennetze; Telekommunikationsdienste, analoge und digitale Modulationstechniken; Übertragungsmedien: Funk, Kabel, Glasfaser, Polymerfaser; analoge und digitale Modulationsverfahren; technische Lösungen für schnelle Übertragung großer Datenmengen; Kanal- und Leitungscodes; fehlerfreie Datenübertragung; Bandbreite und Störeinflüsse; Grundlagen der Informationstheorie. Pegel, Kenngrößen, Signale, Fehlanpassung, Augendiagramm, Wellenausbreitung, öff. Funk: Analog, digital, DVBx, Labor: Datenübertragung per PCM-System, Bitfehlermessungen Anwendung von Simulationsprogrammen am PC; Messung der Übertragungseigenschaften von Vierdrahtleitungen, Koaxialkabeln und an Lichtwellenleitern; Messungen an Übertragungskanälen bei analoger und digitaler Signalübertragung Protokolle, Dienste, OSI-Referenzmodell, Schichtenmodell für Bussysteme, Basisfunktionen (Arbitrierung, Synchronisation, Alarmbehandlung, Fehlererkennung und -behandlung), Anwendungsschichten und Profile; Feldbussysteme, Industrial Ethernet Labor-Praktikum zum CAN-Bus und Industrial Ethernet
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) K60 (Klausur 60 Minuten) T (Testat für Labor) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript Overhead, Whiteboard, PC-Präsentationen/-Animationen

Literatur:	<p><i>W-D. Haaß , Handbuch der Kommunikationsnetze, Springer Verlag, 1997</i></p> <p><i>Herter , Nachrichtentechnik, Hanser Verlag, München, 2010</i></p> <p><i>U. Freyer, Nachrichtenübertragungstechnik, Hanser Verlag, 2000</i></p> <p><i>O. Mildenberger , Übertragungstechnik, Vieweg Verlag, 1997</i></p> <p><i>IT-Handbuch, Westermann-Verlag, 2002</i></p> <p><i>Schnell, G.; Wiedemann, B.: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Wiesbaden, Vieweg, 2006</i></p> <p><i>Reißenweber, Bernd: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation Oldenbourg Industrieverlag München, 2002</i></p> <p><i>Zeltwanger, H. (Hrsg): CANopen. VDE-Verlag GmbH, Berlin, Offenbach, 2001</i></p>
-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Betriebssysteme und verteilte Anwendungen

Modulbezeichnung:	Betriebssysteme und verteilte Anwendungen
Unitbezeichnung:	Verteilte Anwendungen, Verteilte Anwendungen (Labor) Betriebssysteme, Betriebssysteme (Labor)
Studiensemester:	3 und 4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Sigurd Günther
Dozent(in):	Prof. Dr. Sigurd Günther, Dipl.-Inf. (FH), Dipl.-Ing. (FH) Michael Wilhelm
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 3. und 4. Semester Studiengang: Informatik, Modul: Rechnerkommunikation und Middleware, Pflichtfach, 5. Semester, Modul: Grundlagen der Informatik 2, Unit: Betriebssysteme, Pflichtfach, 2. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2,5 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1 SWS, gesamte Studiengruppe
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 63 h, Eigenstudium: 62 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Programm- und Datenstrukturen, Betriebssysteme Einführung in die Informatik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden - kennen die Vor- und Nachteile der Protokolle IP, UDP und TCP - können einfache Protokolle für die Realisierung konkreter Aufgabenstellungen entwerfen und implementieren - beherrschen die Programmierung verteilter Anwendungen mit der Socket-Bibliothek in Java Die Studierenden kennen die Struktur und die Komponenten eines Betriebssystems, sie können Thread-Programme entwickeln und anwenden; sie verstehen die Notwendigkeit und Realisierung von Semaphoren bzw. Mutexen und können diese in Programmen anwenden.
Inhalt:	- Übersicht zu den Protokollen IP, UDP und TCP - Spezifikation von Anwendungsprotokollen (Szenarien, Zustandsübergangsdiagramme) - Entwurf und Implementierung von Client-Server-Anwendungen - Socket-Programmierung mit Java; Anwendung von SSL Komponenten eines Betriebssystems, Schichtenmodell, Prozesskonzept (Scheduling, Threads in Java, Zeitkritische Abläufe, Kritische Bereiche), Synchronisationslösungen (Semaphor, Monitore, Beispiele à la Erzeuger/Verbraucher-Problem, Bounded-Buffer), Speicherverwaltung (Segmentierung, Paging, Swapping, Seitenersetzungsalgorithmen), Überblick über die Dateisysteme (Dateiattribute, API-Funktionen, INodes, FAT, NTFS, Cache-Funktionalität), Deadlock-Problematik. Beispiele hauptsächlich aus Windows und Linux. Die allgemeinen Betriebssystemkonzepte werden durch praktische Übungen in Java untermauert.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) oder MP (Mündliche Prüfung) T (Testat für Labor) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Overhead, Whiteboard, PC-Präsentationen Beamer-Slides, Tafel, Laborausüstung
Literatur:	Abts, Dietmar: Masterkurs Client/Server-Programmierung mit Java. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2010 A. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme, 2009 Herold, Linux/Unix - Systemprogrammierung, Addison-Wesley 2003, ISBN 3-8273-1512-3 Stallings, Betriebssysteme - Funktion und Design, Pearson Studium 2002, ISBN 3-82737-030-24) A. Silberschatz, P. Galvin, G. Gagne:

	<p><i>Operating System Concepts, 2005</i></p> <p><i>M. Kofler: Linux 2011, 2011</i></p> <p><i>Gumm, H.P.; Sommer, M.: Einführung in die Informatik, 10. Auflage, Oldenbourg 2013</i></p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Steuerungstechnik

Modulbezeichnung:	Steuerungstechnik
Unitbezeichnung:	Steuerungstechnik, Steuerungstechnik (Labor)
Studiensemester:	4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Simon
Dozent(in):	Prof. Dr. R. Simon
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 4. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 4. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 1,5 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1,5 SWS, Gruppe bis zu 16 Studierenden (2 Studierende / Platz)
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitaltechnik, Informatikgrundlagen, Industrielle Kommunikationssysteme
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden: - sind in der Lage, typische Eigenschaften technischer Systeme zu erfassen und zu interpretieren - verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Endlichen Automaten - kennen den internationalen Standard IEC61131-3 - können ihre erworbenen Kenntnisse für Entwurf, Implementierung und Inbetriebnahme von industriellen Steuerungen anwenden - haben die Fertigkeiten, das Entwicklungswerkzeug SIMATIC S7 zu nutzen
Inhalt:	Automatisierungssystem Aufbau und Funktionsweise industrieller Steuerungen Endliche Automaten Strukturierte Programmierung, Mehrfachinstanziierung Datenbausteine Analogwertverarbeitung Ausführungsformen industrieller Steuerungen Industrielle Kommunikationssysteme (dezentrale E/As via Feldbus (z.B. PROFIBUS-DPV0) und industrielles Ethernet)
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	PC-Präsentation und -Demonstration, Tafel, Vorlesungsskript
Literatur:	Grötsch, E. E.: SPS, Speicherprogrammierbare Steuerungen als Bausteine verteilter Automatisierung, 5., überarbeitete Auflage, Oldenbourg Industrieverlag GmbH, München, ISBN 3-486-27043-5, 2004. Gießler, W.: SIMATIC S7, SPS-Einsatzprojektierung und -Programmierung, 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, VDE Verlag GmbH, Berlin Offenbach, ISBN 978-3-8007-3110-7, 2009.

Regelungstechnik

Modulbezeichnung:	Regelungstechnik
Unitbezeichnung:	Regelungstechnik, Regelungstechnik (Labor)
Studiensemester:	4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 4. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 4. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 3 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 0,5 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 0,5 SWS, 2 Versuche in Gruppen von 2 bis 4 Studierenden
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, insbesondere komplexe Zahlen, Differenzial- und Integralrechnung, Laplace-Transformation Elektrotechnik, insbesondere elektrische Netzwerke
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden beherrschen die Methoden zur regelungstechnischen Beschreibung technischer Systeme und sind in der Lage, typische Eigenschaften technischer Systeme zu erfassen und zu interpretieren. Sie sind zudem in der Lage, das erworbene Wissen auf kontinuierliche Systeme anzuwenden. Die Studierenden kennen typische Regelstrecken und Regler und können diese voneinander abgrenzen. Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse zum stationären und dynamischen Regelkreisverhalten und sind in der Lage, verschiedene Schaltungsvarianten analoger Regler mit Operationsverstärkern eigenständig zu entwerfen, zu realisieren und in Betrieb zu nehmen. Die Studierenden können einschleifige kontinuierliche Regelkreise entwerfen und deren Stabilität analysieren. Weiterhin beherrschen sie den Umgang mit dem Simulationssystem MATLAB/SIMULINK als Werkzeug für den Reglerentwurf.
Inhalt:	Differenzialgleichung, Blockdiagramm Laplace-Bereich, Ortskurve, Bode-Diagramm Übertragungsfunktion, Pol-Nullstellen-Darstellung Einschleifige, kontinuierliche, lineare Regelkreise Regelstrecken- und Reglertypen Führungs- und Störverhalten, charakteristische Gleichung, Stabilität und Dynamik Klassische Verfahren zum Reglerentwurf Simulation in der Regelungstechnik
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript
Literatur:	Scheithauer: Signale und Systeme, Teubner, 1998 Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch, 2005 Schulz: Regelungstechnik - Grundlagen, Springer, 1995 Zacher, Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2011

Projekt

Modulbezeichnung:	Projekt
Unitbezeichnung:	Projektmanagement, Projektarbeit
Studiensemester:	4 bzw. 6
Modulverantwortliche(r):	<i>Verschiedene Hochschullehrer</i>
Dozent(in):	<i>Verschiedene Hochschullehrer</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 4. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 6. Semester</i>
Lehrform/SWS:	4 SWS <i>Konsultationen, Eigenstudium</i>
Arbeitsaufwand:	<i>Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h</i>
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>themenabhängig</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden sind in der Lage fachliche Inhalte auf einem wählbaren Gebiet selbständig zu erarbeiten. Sie können Probleme einer Aufgabe erkennen und selbstständig oder mit fachlicher Unterstützung geeignete Lösungen finden. Sie sind in der Lage, theoretische Erkenntnisse und praktische Ergebnisse zu dokumentieren und vor fachkundigem Publikum zu präsentieren und zu diskutieren.</i>
Inhalt:	<i>Erarbeitung neuer fachlicher Schwerpunkte mit Unterstützung durch den Projektbetreuer Selbstständige Einarbeitung in das Thema Analyse der Aufgabe und Vergleich verschiedener Lösungsansätze Realisierung und Erprobung der gewählten Lösungsvariante Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) T (Testat)
Medienformen:	Fachliteratur, Recherchen im Internet und in Datenbanken
Literatur:	<i>themenabhängig</i>

Computer Aided Engineering

Modulbezeichnung:	Computer Aided Engineering
Unitbezeichnung	Computer Aided Engineering Computer Aided Engineering (Labor)
Studiensemester:	4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Günter Bühler
Dozent(in):	Prof. Dr. Günter Bühler
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 4. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Labor: 1 SWS, 7-8 Termine Einführung und Anwendung von Solid Works
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Technischen Zeichnens und der technischen Mechanik, räumliche Vorstellung
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die Grundlagen des technischen Zeichnens und sind in der Lage, technische Zeichnungen zu interpretieren - erkennen, dass die Produktentwicklung eines systematischen Ablaufs bedarf und ein vorgegebenes Anforderungsprofil nur schrittweise mittels Teilziellösungen zu erreichen ist - erhalten Kompetenzen in der Wahl einer geeigneten Strategie (Konstruktionsmethodik, TRIZ) und deren Anwendung auf verschiedene Aufgabenklassen - erlangen und trainieren mittels Anwendung von CAD-Software (Solid Works) Fertigkeiten für eine zielgerichtete Bearbeitung von Entwicklungsaufgaben - können eigenständig dreidimensionale Konstruktionen erstellen und computergestützt optimieren
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Technisches Darstellen: Zeichnungsnormen, Arten und Inhalte von technischen Zeichnungen, Papierformate und Zeichnungsblätter, Beschriften, Bemaßen, Linienarten und Linienbreiten, Zeichnungsmaßstäbe, Dreitafelprojektion - Konstruktionsmethodik: Konstruktionsablauf, Planungsphase, Konzeptphase, Entwurfsphase, Ausarbeitungsphase (in Anlehnung an VDI 2221, VDI 2223) - Produktanforderungen, Anforderungsliste, Funktionsanalyse, Wirk- und Bauzusammenhänge, Problemlösungsstrategien: konventionelle Recherchemethoden (Patent-, Datenbank- und Literaturrecherche), Konstruktionskataloge, TRIZ, Bionik - Gestaltungsrichtlinien: sicher, eindeutig, werkstoff- und fertigungsgerecht - Darstellung und Auslegung ausgewählter Konstruktionselemente - Grundlegende Fertigungsverfahren - CAD: Integration oben aufgeführter Inhalte in ein CAD-System unter Berücksichtigung CAD-spezifischer Normen und Techniken Koordinatensysteme (2D-Bereich), Zeichenhilfen und Objektfänge, Zeichen- und Editierbefehle, Extrudieren zur Modellierung dreidim. Strukturen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) oder EA (Entwurfsarbeit) oder HA (Hausarbeit) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript
Literatur:	Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., Grote, K.-H.: Konstruktionslehre, Springer-Verlag, ISBN: 978-3-540-34060-7 H. Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Girardet

Elektronische Energiewandlung

Modulbezeichnung:	Elektronische Energiewandlung
Unitbezeichnung	Elektronische Bauelemente Leistungselektronik Elektronische Bauelemente (Labor) Leistungselektronik (Labor)
Studiensemester:	4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Dozent(in):	Prof. Dr. Wolfgang Baier, Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 4. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1 SWS, 4 Versuche in Gruppen von 2 Studierenden
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik I und Elektrotechnik II
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der Eigenschaften, Kennwerte, Grenzwerte und Kennlinien elektronischer Bauelemente. Sie sind in der Lage, ihr erworbenes Wissen auf elektronische Grundsaltungen zu übertragen und diese zu analysieren. In den Laborpraktika können die Studierenden ihr gewonnenes Wissen an elektronischen Schaltungen anwenden und erweitern. Sie sind in der Lage, Grundsaltungen aufzubauen und Bauelementeparameter mit Hilfe der messtechnischen Ausstattung (Oszilloskop, Multimeter, RLC-Messgerät und Frequenzgenerator) zu bestimmen. Die Studierenden verstehen sie die Funktionsweise der leistungselektronischen Energiewandlung- und kennen die leistungselektronische Stellglieder. Sie sind befähigt, Stromrichter-Topologien zu projektieren und anwenden.
Inhalt:	Leitungsvorgänge im Halbleiter (Eigen- und Störstellenleitung), Halbleiterdioden (Gleichrichter-Diode, Z-Diode, Kapazitätsdiode), Thyristorbaulemente (Thyristor, Vierschichtdiode, GTO, Diac, Triac) Bipolartransistoren (Kennlinien, Kennwerte, Grenzwerte, Parameter), Transistorgrundsaltungen (Emitterschaltung), Darlington-Schaltung, Konstantstromquelle mit Transistor, Feldeffekttransistoren (J-FET, MOSFET, Depletion-Typ und Enhancement-Typ) Leistungselektronische Bauelemente (Diode, IGBT, MOSFET) Netzgeführte Gleichrichter (Brückenschaltung), Selbstgeführte Stromrichter (Gleichspannungssteller, Pulswechselrichter, Frequenzumrichter) Leistungselektronische Stellglieder für elektrische Antriebe
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Labor) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript
Literatur:	Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph: Halbleiter-Schaltungstechnik, 14. Auflage 2012, Berlin, Springer Verlag. Mechelke, Günther: Einführung in die Analog- und Digitaltechnik. 1996, Stam - Verlag Köln. Beuth, Klaus; Beuth, Olaf: Elementare Elektronik. Mit Grundlagen der Elektrotechnik, 8. überarbeitete Auflage, Vogel Business Media (Verlag), 2013

	<p><i>Hagmann: Leistungselektronik - Grundlagen und Anwendungen in der elektrischen Antriebstechnik, Aula, 2006</i></p> <p><i>Probst: Leistungselektronik für Bachelors, Carl Hanser, 2008</i></p> <p><i>Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg+Teubner, 2010</i></p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Softwaretechnik

Modulbezeichnung:	Softwaretechnik
Unitbezeichnung:	Softwaretechnik, Softwaretechnik (Labor)
Studiensemester:	4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. O. Drögehorn
Dozent(in):	Prof. Dr. O. Drögehorn, Prof. Dr. Frieder Stolzenburg
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 4. Semester Studiengang: Informatik, Modul: Software-Engineering, Unit: Softwaretechnik, Pflichtfach, 2. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Projekt: 1 SWS, Projektaufgaben in Gruppen von 2 bis 4 Studierenden
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 42 h, Eigenstudium: 20,5 h, Gesamt: 62,5 h
Kreditpunkte:	2,5
Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Informatik, Programm- und Datenstrukturen, Objektorientierte Software, Methoden wiss.-techn. Arbeitens
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden besitzen inhaltliche und methodische Kompetenzen auf dem Gebiet der Softwaretechnik, einschließlich der Modellierung mit UML. Die Studierenden sind in der Lage, sich in typische Fragestellungen dieses Fachgebietes hineinzudenken und kleinere Aufgaben zu bearbeiten und zu lösen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über gängige und neue Methoden des Software Engineerings (einschließlich agiler Vorgehensmodelle). Methoden der Projektplanung und -durchführung sind bekannt. Mittels entsprechender Modellierungssprachen sind Kenntnisse über die adäquate Anwendung von Modellierungstechniken in allen Phasen des Software Engineering vorhanden.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Softwareprozesse und Vorgehensmodelle - Agile Methoden - Projektplanung (Netzpläne, Aufwandsabschätzung u.a.) - Anforderungen ermitteln, dokumentieren und abstimmen - Grundlagen Softwarearchitekturen - Architekturen modellieren und kommunizieren - Softwaremodellierung mit UML (Klassen- und Objektdiagramme, Datenfluss-, Kontrollflussbeschreibungen Aktivitätsdiagramme, Zustandsdiagramme, etc) - Module richtig programmieren (Codierungsregeln) und testen - Module integrieren und testen - System validieren und ausliefern
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) oder K90 (Klausur 90 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Seminaristische Vorlesung mit Beamerfolien, Übungen, Laborpraktikum
Literatur:	<p>Jochen Ludewig, Horst Lichter: <i>Software Engineering - Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken</i>; dpunkt.verlag, Heidelberg; 2010</p> <p>Klaus Pohl; Chris Rupp: <i>Basiswissen Requirements Engineering - Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level</i>; dpunkt.verlag, Heidelberg; 2009</p> <p>Stefan Zörner: <i>Software-Architekturen dokumentieren und kommunizieren - Entwürfe, Entscheidungen und Lösungen nachvollziehbar und wirkungsvoll festhalten</i>; Carl Hanser Verlag, München; 2012</p> <p>Chris Rupp, Stefan Queins und die SOPHISTen: <i>UML 2 glasklar</i>. München, Wien: Carl Hanser, 2012</p> <p>Ian Sommerville: <i>Software Engineering</i>. München: Addison-Wesley, 9., aktualisierte Auflage, 2012</p>

Datenbanksysteme 1

Modulbezeichnung:	Datenbanksysteme 1
Unitbezeichnung	Datenbanksysteme 1, Datenbanksysteme 1 (Labor)
Studiensemester:	4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Kerstin Schneider
Dozent(in):	Prof. Dr. Kerstin Schneider
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 4. Semester Studiengang: Informatik, Modul: Datenbanksysteme 1, Pflichtfach, 2. Semester Studiengang: Wirtschaftsingenieurwesen, Pflichtfach 4. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Informatikkenntnisse z.B. Java, HTML, UML sind vorteilhaft
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind vertraut mit dem Vorgehen beim Datenbankentwurf und kennen die wesentlichen Methoden und Techniken auch für den Einsatz von Datenbanken. Sie sind in der Lage, qualitativ hochwertige Datenbanken eigenständig und auch im Team für unterschiedliche Anforderungen und Anwendungsfelder zu entwerfen, bzw. daran mitzuarbeiten. Sie können Datenbanken sinnvoll nutzen und Datenbankanwendungen erstellen bzw. bewerten. Sie sind in der Lage die Auswahl und den Einsatz von Datenbanksystemen und deren geeignete Anwendung zu planen, zu begleiten und zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage die Qualität von Datenbanken und deren Anwendungen in verschiedenen Anwendungsfeldern einzuschätzen und ggfs. zu sichern.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorteile und Rolle von Datenbanksystemen, Einführung • Vorgehen beim Datenbankentwurf <ul style="list-style-type: none"> ○ Konzeptuelle Datenmodellierung (Entity-Relationship-Modellierung) ○ Logischer Datenbankentwurf (Relational) ○ Physischer DB-Entwurf • Normalisierung • Die Sprache SQL • Objekt-relationale Datenbanksysteme • Verwaltung von XML in Datenbanken • In-Memory-DBS • Datenbank-Anwendungsprogrammierung, z.B. JDBC • Architekturaspekte, ACID-Transaktionen, Synchronisation und Isolationslevel, einfache Konzepte der Anfrageoptimierung, Zugriffspfade • Aspekte spezieller DB-Anwendungen (z.B. Data Warehouse, Multimedia-DB, GIS) • Übersicht Open-Source-DBS und kommerzielle DBS
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) oder MP (Mündliche Prüfung) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Vorlesungsskript, Beamer, Folien, E-Learning-Systeme z.B. für SQL (Eigenentwicklungen), Einsatz von vielfältigen Werkzeugen zum Zugriff auf Datenbank-Server und zur Datenmodellierung, z.B. sql developer, SAP Sybase PowerDesigner
Literatur:	Elmasri, Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen, 3. aktualisierte Auflage, Bachelorausgabe, Pearson Studium, 2009. bzw. Database Systems, Prentice Hall; 6th edition, 2013 Kemper; Eickler; Datenbanksysteme: Eine Einführung. 9. erw. und akt.

	<p><i>Auflage, De Gruyter Oldenbourg, 2013</i></p> <p><i>Kudraß (Hrsg.): Taschenbuch Datenbanken, 2. Auflage Hanser Verlag, 2013.</i></p> <p><i>Vossen: Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagementsysteme, 5. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2008.</i></p> <p><i>Faeskorn-Woyke, Bertelsmeier, Riemer, Bauer: Datenbanksysteme, Theorie und Praxis mit SQL2003, Oracle und MySQL, Pearson Studium Verlag, e-book, 2007</i></p> <p><i>Datenbanksystem-Dokumentationen, bspw. Oracle Database SQL Reference unter www.oracle.com, www.postgresql.org</i></p> <p><i>Ausgewählte aktuelle Literatur wird von der Dozentin bereitgestellt</i></p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Prozessleittechnik

Modulbezeichnung:	Prozessleittechnik
Unitbezeichnung:	Prozessleittechnik, Prozessleittechnik (Labor)
Studiensemester:	5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hensel
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hensel
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 5. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 5. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2,5 SWS, Gesamtgruppe Übung: 0,5 SWS, Gesamtgruppe Labor: 1 SWS, aufgetrennt in Gruppen von max. 20 Personen
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Informatikgrundlagen, Steuerungstechnik I, Regelungstechnik I, Digitaltechnik, Grundlagen der Bussysteme
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden beherrschen grundlegende Strukturen und Anforderungen in der Prozessleittechnik. Sie verstehen die Systemarchitekturen und die Gründe für die Wahl solcher Architekturen. Sie haben die typischen Funktionen der Prozessleitsysteme kennen gelernt und können diese Systeme gemäß entsprechender Vorgaben auslegen. Sie haben diese Auslegung an einem praktischen Beispiel durchgeführt.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Basismodelle der Leittechnik • Hardware und Softwarestrukturen von Leitsystemen • Sensor- und Aktoranbindungen (konventionell, HART, Feldbus) • Automatisierungsfunktionen • Prozessvisualisierung • System-Engineering • Generelle Aspekte (z.B. Sicherheit, Explosionsschutz)
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) oder EA (Entwurfsarbeit) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Tafel, Overhead, PC-Präsentation, reales Prozessleitsystem, Skript
Literatur:	<p>Polke: Prozessleittechnik, 2. Auflage, Oldenbourg Verlag, 1994</p> <p>Ahrens/Scheurlen/Spohr: Informationsorientierte Leittechnik, Oldenbourg Verlag, 1997</p> <p>Schuler: Prozessführung, Oldenbourg Verlag, 1999</p> <p>Süss, G.: Prozessvisualisierungssysteme, Hüthig Verlag, 2000</p> <p>Felleisen: Prozessleittechnik in der Verfahrenstechnik, Oldenbourg Verlag, 2001</p> <p>Strohmann: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse, Oldenbourg Verlag, 2002</p> <p>Maier: Prozessleitsysteme und SPS-basierte Leitsysteme, Oldenbourg, 2009</p> <p>Früh: Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg Verlag, 2015</p>

Wahlpflichtfächer

Modulbezeichnung:	Wahlpflichtfächer
Unitbezeichnung:	Wahlpflichtfächer I, Wahlpflichtfächer II
Studiensemester:	5 und 6
Modulverantwortliche(r):	<i>Verschiedene Hochschullehrer</i>
Dozent(in):	<i>Verschiedene Hochschullehrer</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 5. und 6. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 5. und 6. Semester</i>
Lehrform/SWS:	<i>entsprechend gewählten Wahlpflichtfächern, ca. 4 SWS</i>
Arbeitsaufwand:	<i>Gesamt: 125 h</i>
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Wahlpflichtfächer dienen der persönlichen Profilbildung der Studierenden. Es können ein oder mehrere WPF im Gesamtumfang von 5 CP aus ingenieurtechnischen, betriebswirtschaftlichen und integrativen Fächer ausgewählt und dabei sowohl Kenntnisse und Fertigkeiten erworben, als auch Kompetenzen vertieft werden.</i>
Inhalt:	<i>Die WPF können aus der Liste der Wahlpflichtfächer oder aus dem Curriculum der anderen Studienrichtungen der Hochschule Harz gewählt werden. Der/die StudiengangskoordinatorIn stimmen der Auswahl zu.</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	entsprechend gewählten Wahlpflichtfächern
Medienformen:	entsprechend gewählten Wahlpflichtfächern
Literatur:	<i>entsprechend gewählten Wahlpflichtfächern</i>

Teamprojekt

Modulbezeichnung:	Teamprojekt
Unitbezeichnung:	Teamprojekt, Projektwoche
Studiensemester:	6
Modulverantwortliche(r):	<i>Verschiedene Hochschullehrer</i>
Dozent(in):	<i>Verschiedene Hochschullehrer</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 6. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 6. Semester</i>
Lehrform/SWS:	<i>Übung: 4 SWS</i>
Arbeitsaufwand:	<i>Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h</i>
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>themenabhängig</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden des Projektmanagements und der Projektdurchführung. Sie sind befähigt, ein Teamprojekt zu planen und unter Einbezug von Planungswerkzeugen (z. B. für Datenaustausch/ Datenhaltung) die Teamarbeit zu organisieren. Weiterhin sind sie mit den Projektphasen für technische Aufgabenstellungen vertraut. Die Studierenden sind in der Lage, Teilaufgaben eigenverantwortlich zu bearbeiten und diese im Team zur Gesamtlösung zu aggregieren. Zeitliche und inhaltliche Konflikte können sie im Team lösen. Sie beherrschen die Techniken der Kundenakquise und sind geübt darin, mit Auftraggebern zu kommunizieren und Projektziele abzustimmen. Sie sind in der Lage, Teilergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren, sowie den Projektverlauf zu überwachen.</i>
Inhalt:	<i>themenabhängig</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	HA (Hausarbeit) T (Testat für Projektwoche)
Medienformen:	<i>themenabhängig</i>
Literatur:	<i>themenabhängig</i>

Bachelorpraktikum

Modulbezeichnung:	Bachelorpraktikum
Unitbezeichnung:	
Studiensemester:	7
Modulverantwortliche(r):	<i>Verschiedene Hochschullehrer</i>
Dozent(in):	<i>Verschiedene Hochschullehrer</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 7. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 7. Semester</i>
Lehrform/SWS:	Bachelorpraktikum (10 Wochen)
Arbeitsaufwand:	<i>Gesamt: 375 h</i>
Kreditpunkte:	15
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<i>siehe Praktikumsordnung</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden sind in der Lage, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf einen berufspraktischen Kontext anzuwenden. Insbesondere sind sie geübt darin, die Aufgabestellung zu analysieren, die Bearbeitung zu strukturieren und zu planen und die für die Bearbeitung erforderlichen Daten zu erheben. Durch das Praktikum werden insbesondere die Kompetenzen wie Kooperation und Teamwork, Kommunikation und kritisches Denken entwickelt.</i>
Inhalt:	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	T (Testat für Bachelorpraktikum)
Medienformen:	themenabhängig
Literatur:	<i>themenabhängig</i>

Bachelorabschlussprüfung

Modulbezeichnung:	Bachelorabschlussprüfung
Unitbezeichnung:	Bachelorarbeit, Bachelorkolloquium
Studiensemester:	7
Modulverantwortliche(r):	<i>Verschiedene Hochschullehrer</i>
Dozent(in):	<i>Verschiedene Hochschullehrer</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, Pflichtfach, 7. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, Pflichtfach, 7. Semester</i>
Lehrform/SWS:	Bachelorarbeit (12 Wochen)
Arbeitsaufwand:	<i>Gesamt: 375 h</i>
Kreditpunkte:	15
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<i>siehe Prüfungsordnung Zulassung zum Bachelor-Kolloquium, wenn alle anderen abzulegende Prüfungsleistungen erbracht sind</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden sind in der Lage, eine eigenständige schriftliche Arbeit wissenschaftlichen Zuschnitts auf dem eigenen Fachgebiet innerhalb eines begrenzten Zeitraums zu erstellen. Sie können ein Themengebiet selbständig abgrenzen, formulieren und unter Beachtung wissenschaftlicher und analytischer Kriterien detailliert behandeln. Im Ergebnis sind sie in der Lage, einen individuellen Lösungsansatz zu formulieren. Die Studierenden sind zudem befähigt, ein von Ihnen bearbeitetes wissenschaftliches Thema vor Fachpublikum frei vorzutragen und zu verteidigen. Sie sind in der Lage, das Thema kritisch und vergleichend zu analysieren, Wesentliches zusammenzufassen und selbstständig erworbene Kenntnisse zu vermitteln.</i>
Inhalt:	<i>Der Inhalt der Bachelor-Prüfung richtet sich nach dem Thema der Arbeit. Das Thema wird von dem Erstprüfer nach Anhörung des Studenten festgelegt</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	HA (Hausarbeit für Bachelorarbeit) KO (Kolloquium für Bachelorkolloquium)
Medienformen:	themenabhängig
Literatur:	<i>themenabhängig</i>

BFO Smart Factory: Advanced Control

Modulbezeichnung:	Advanced Control
Unitbezeichnung:	Steuerungstechnik II, Steuerungstechnik II (Labor) Digitale Regelungssysteme
Studiensemester:	5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Simon
Dozent(in):	Prof. Dr. R. Simon, Prof. Dr.-Ing. R. Mecke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Smart Factory, 5. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Smart Factory, 5. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1 SWS, Gruppe bis zu 16 Studierenden (2 Studierende / Platz)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Steuerungstechnik, Regelungstechnik, Mikroprozessorstrukturen
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Petrinetzen - können parallele Abläufe beschreiben - können ihre theoretischen Kenntnisse für den Entwurf, Implementierung und Inbetriebnahme von industriellen Steuerungen anwenden - haben vertiefte Fertigkeiten, das Entwicklungswerkzeug SIMATIC S7 zu nutzen - können die Arbeitsweise zeitdiskreter Regelungssysteme erläutern - beherrschen die Entwurfsverfahren für digitale Regelalgorithmen - sind in der Lage, die z-Transformation für den Reglerentwurf anzuwenden - analysieren die Stabilität in Abhängigkeit von der Abtastzeit - haben die Fertigkeiten, das Simulationssystem MATLAB/SIMULINK als Werkzeug für den zeitdiskreten Reglerentwurf zu nutzen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Petrinetze als Entwurfswerkzeug - Grundlagen - steuerungstechnische Interpretation - Zeitbewertung - Realisierungen - Zeitdiskrete Signale und Systeme - z-Übertragungsfunktion, bilineare Transformation - Reglerentwurf: quasikontinuierlich, Dead-Beat-Regler - rekursive Realisierung zeitdiskreter Regelalgorithmen - Stabilitätsanalyse, Lage der Polstellen und dynamisches Verhalten
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	PC-Präsentation und -Demonstration, Tafel, Vorlesungsskript
Literatur:	<p>König, R.; Quäck, L.: Petri-Netze in der Steuerungstechnik, VEB Verlag Technik Berlin, 1988.</p> <p>Schnieder, E. (Hrsg.): Petrinetze in der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag München, Wien, 1992.</p> <p>Neumann, P.; Grötsch, E.; Lubkoll, C.; Simon, R.: SPS-Standard: IEC61131, Programmierung in verteilten Automatisierungssystemen, 3. Auflage, R. Oldenbourg Verlag München, 2000.</p> <p>Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch, 2005.</p> <p>Schulz: Regelungstechnik – Digitale Regelungstechnik, Oldenbourg, 2002.</p> <p>Günther: Zeitdiskrete Steuerungssysteme, Technik, 1988.</p> <p>Schönfeld: Digitale Regelung elektrischer Antriebe, Hüthig, 1990.</p>

BFO Smart Factory: Kommunikationsschnittstellen

Modulbezeichnung:	Kommunikationsschnittstellen
Unitbezeichnung:	OPC Unified Architecture OPC Unified Architecture (Labor) Web-Schnittstellen und Middleware Web-Schnittstellen und Middleware (Labor)
Studiensemester:	5 und 6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Sigurd Günther, Prof. Dr. R. Simon
Dozent(in):	Prof. Dr. Sigurd Günther, Prof. Dr. R. Simon
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Smart Factory, 5. und 6. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Smart Factory, 5. und 6. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 2 SWS, max. 16 Studierende
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Steuerungstechnik, Programm- und Datenstrukturen, Anwendungsprogrammierung in C/C++, Betriebssysteme, Industrielle Kommunikationssysteme, Rechnernetze
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden - kennen die Grundlagen für OPC klassisch / OPC UA - können eingebettete OPC Server und Clients anwenden - verstehen die Datenmodellierung in OPC UA - haben praktische Erfahrungen mit der Konfiguration von OPC UA Servern - sind in der Lage, die OPC UA Clients zu realisieren - kennen die Unterschiede gängiger Middleware-Systeme - können eingebettete Web-Server anwenden - haben praktische Erfahrungen mit dem Zugriff auf Hardware-Komponenten über ausgewählte Middleware-Systeme - verstehen den Aufbau von XML-Dateien und deren Anwendung in Smart-Factories - können Anwendungen mit Message Oriented Middleware und auf der Basis von Web-Services in C und Java realisieren - sind in der Lage, die Kommunikation für Client- und Server-Applikationen zu realisieren, die in unterschiedlichen Sprachen programmiert wurden
Inhalt:	Einführung & Grundlagen für OPC klassisch / OPC UA OPC UA Standards & Toolkits OPC Datenmodellierung (IEC61131-3) und Datenzugriff Socket-Programmierung mit C / C++; embedded Web-Server, synchrone Middleware-Konzepte für Java und C (RMI, RPC, CORBA), Message Oriented Middleware, XML und AutomationML, Web-Services
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) T (Testat für Labor) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Overhead, Whiteboard, PC-Präsentationen/-Animationen
Literatur:	Iwanitz, F.; Lange, J., Burke, T.: OPC: Von Data Access bis Unified Architecture, 5. Auflage, VDE-Verlag, 2013. Mahnke, W., Leitner, S., Damm, M.: OPC Unified Architecture, Springer Verlag, 2009. W.Richard Stevens: Programmieren von UNIX-Netzwerken, Hanser-Verlag, 2000 A.S.Tanenbaum, M. Van Steen: Verteilte Systeme. Pearson-Studium, München, 2003

	<i>Abts, Dietmar: Masterkurs Client/Server-Programmierung mit Java. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2010</i>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

BFO Smart Factory: Anlagenautomatisierung

Modulbezeichnung:	Anlagenautomatisierung
Unitbezeichnung:	Anlagenautomatisierung Anlagenautomatisierung (Labor)
Studiensemester:	6
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hensel</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hensel</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Smart Factory, 6. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Smart Factory, 6. Semester</i>
Lehrform/SWS:	<i>Vorlesung: 0,5 SWS, Gesamtgruppe Übung: 1 SWS, Gesamtgruppe Labor: 2,5 SWS, aufgetrennt in Gruppen von max. 12 Personen</i>
Arbeitsaufwand	<i>Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h</i>
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Steuerungstechnik, Regelungstechnik, Prozessleittechnik I</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Nach theoretischer Erläuterung haben die Studierenden die Strukturierung des Engineerings für Automatisierungsprojekte an einem praktischen Beispiel erlernt. Des Weiteren haben sie an einem realen Beispiel der Fertigungs- und Verfahrensautomatisierung leittechnische Engineeringaufgaben in Form eines Projekts durchgeführt und konnten somit Gelerntes fundieren und vertiefen. Darüber hinaus haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über den Einsatz von Rechnerwerkzeugen für das Engineering erworben.</i>
Inhalt:	<i>Strukturierung des Engineerings von Automatisierungsprojekten Anwendung leittechnischer Engineeringmethoden (R&I, PLT-Stellenblatt, -plan) und Rechnerwerkzeugen zur Planung und Projektierung für ein reales Beispiel</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Tafel, Overhead, PC-Präsentation, reales Prozessleitsystem, Engineeringwerkzeug eines PLS
Literatur:	<i>Polke: Prozessleittechnik, 2. Auflage, Oldenbourg Verlag, 1994 Ahrens/Scheurlen/Spohr: Informationsorientierte Leittechnik, Oldenbourg Verlag, 1997 Schuler: Prozessführung, Oldenbourg Verlag, 1999 Süss, G.: Prozessvisualisierungssysteme, Hüthig Verlag, 2000 Felleisen: Prozessleittechnik in der Verfahrenstechnik, Oldenbourg Verlag, 2001 Früh: Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg Verlag, 2008 Strohmann: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse, Oldenbourg Verlag, 2002 Maier: Prozessleitsysteme und SPS-basierte Leitsysteme, Oldenbourg, 2009 Früh: Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg Verlag, 2015</i>

BFO Smart Devices: Hardware-Beschreibungssprachen

Modulbezeichnung:	Hardware-Beschreibungssprachen
Unitbezeichnung	Hardware-Beschreibungssprachen Hardware-Beschreibungssprachen (Labor)
Studiensemester:	5
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Gerd Wöstenkühler</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. Gerd Wöstenkühler</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Smart Devices, 5. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Smart Devices, 5. Semester</i>
Lehrform/SWS:	<i>Vorlesung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 3 SWS, Versuche in Gruppen von max. 2 Studierenden</i>
Arbeitsaufwand:	<i>Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h</i>
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Digitaltechnik, Technisches Englisch</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden: – kennen die grundlegenden VHDL Beschreibungsmethoden – können Steuerwerke in Basismodule auflösen – können Basismodule mit Hilfe von VHDL realisieren – können Steuerwerke aus Basismodulen zusammenstellen</i>
Inhalt:	<i>Entwicklung von Hardwarebeschreibungssprachen (ABEL, VHDL, Verilog), Aufbau der Hardwarebeschreibungssprache VHDL, Beispiele zur Beschreibung und Realisierung kombinatorischer Schaltungen, Beispiele zur Beschreibung und Realisierung von Zählschaltungen und kleinen Steuerwerken, Zusammenschaltung von schaltungstechnischen Basismodulen zu komplexeren Schaltungen (Steuerwerken)</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) oder HA (Hausarbeit) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Handouts
Literatur:	<i>Molitor, Paul, Ritter, Jörg: Kompaktkurs VHDL – mit vielen anschaulichen Beispielen. 2013, Oldenbourg, München Wöstenkühler, Gerd: Grundlagen Digitaltechnik – Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen. 2012, Carl Hanser, München VHDL-Unterlagen aus dem Internet</i>

BFO Smart Devices: Embedded Systems und Baugruppen

Modulbezeichnung:	Embedded Systems und Baugruppen
Unitbezeichnung	Embedded Systems Embedded Systems (Labor) Elektronische Baugruppen Elektronische Baugruppen (Labor)
Studiensemester:	5 und 6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wolfgang Baier / Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietrich Kramer
Dozent(in):	Prof. Dr. Wolfgang Baier / Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietrich Kramer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Smart Devices, 5. und 6. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Smart Devices, 5. und 6. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2,5 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 0,5 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1 SWS, (je 2 Studierende je Laborgruppe)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik I, Elektrotechnik II und Elektronische Bauelemente Mikroprozessorstrukturen, Mikrocontroller
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten wichtiger elektronischer Bauelemente und Grundsaltungen, - sind in der Lage, elektronische Baugruppen zu analysieren, einzuordnen und ihre Eigenschaften zu bestimmen, - können das erworbene Wissen auch auf komplexere Schaltungen aus der industriellen Elektronik anwenden, - sind in der Lage, Grundsaltungen aufzubauen und Schaltungsparameter mit Hilfe der messtechnischen Ausstattung (Oszilloskop, Multimeter, RLC-Messgerät und Frequenzgenerator) zu bestimmen. <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lernen die Grundstruktur von Embedded Systems kennen - besitzen einen Überblick zu Rechnerarchitekturen und deren wichtigsten Klassifizierungsverfahren - bekommen Kenntnisse vermittelt über Digitale Signalprozessoren (Strukturen, Typen, Einsatzgebiete, etc.) - erwerben Kenntnisse über Anwendungsgebiete von DSP anhand von realen Applikationen und sind in der Lage, derartige Lösungen umzusetzen
Inhalt:	<p>Gleichrichterschaltungen und Spannungsvervielfachung Mehrstufige Stabilisierung mit Z-Dioden, Emitterschaltung mit Spannungsgegenkopplung, Kollektorschaltung (Emitterfolger), Leistungsendverstärker (A-Betrieb, B-Betrieb, AB-Betrieb), Gegentaktverstärker mit komplementären Transistoren Basisschaltung, Vergleich der drei Grundsaltungen, Operationsverstärkerschaltungen (Nichtinvertierender und invertierender Verstärker), Integrierer, Differenzierer, Addierer, Sinusgeneratoren (LC und RC-Oszillatoren), Quarzoszillatoren</p> <p>Einführung Rechnerarchitekturen und deren Klassifikation, Digitale Signalprozessoren, DSP-Familien von TI, Festkomma-DSP (Hardwareüberblick, Programmiermodell, Peripherie), Applikative Beispiele, Entwicklungstrends</p>
Studien-/Prüfungsleis-	MP (Mündliche Prüfung)

tungen/Prüfungsformen:	T (Testat für Labor) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript Tafel/Whiteboard, PC-Präsentation, Skript
Literatur:	<p><i>Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph: Halbleiter-Schaltungstechnik, 14. Auflage 2012, Berlin, Springer Verlag.</i></p> <p><i>Mechelke, Günther: Einführung in die Analog- und Digitaltechnik. 1996, Stam - Verlag Köln.</i></p> <p>Beuth, Klaus; Beuth, Olaf: Elementare Elektronik. Mit Grundlagen der Elektrotechnik, 8. überarbeitete Auflage, Vogel Business Media (Verlag), 2013</p> <p><i>Hagenbruch, O., Beierlein, Th (Hrsg.): Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 1. Auflage: 2001, ISBN: 3-446-21686-3; 3. Auflage 2004, ISBN: 3-446-22072-0; 4. neu bearbeitete Auflage 2011, ISBN 978-3-446-42331-2</i></p> <p><i>Ch. Siemers, A. Sikora (Hrsg.): Taschenbuch Digitaltechnik, 3. neubearbeitete Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2014, ISBN: 978-3-446-43990-0</i></p> <p><i>Hoffmann, D.: Grundlagen der Technischen Informatik, Hanser-Verlag München, 2007, ISBN: 978-3-446-40691-9, 2. neu bearbeitete Auflage, 2010, ISBN: 978-3-446-42150-9</i></p> <p><i>Tan: Digital Signal Processing, Fundamentals and Applications, Elsevier, 2008, ISBN: 978-0-12-274090-8</i></p>

BFO Smart Devices: Embedded Controller

Modulbezeichnung:	Embedded Controller
Unitbezeichnung:	Embedded Controller Embedded Controller (Labor)
Studiensemester:	6
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietrich Kramer</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietrich Kramer</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Smart Devices, 6. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Smart Devices, 6. Semester</i>
Lehrform/SWS:	<i>Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Labor: 1 SWS (je 2 Studierende je Laborgruppe)</i>
Arbeitsaufwand:	<i>Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h</i>
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Grundlagen der Informatik, Digitaltechnik, Mikroprozessorstrukturen</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden:</i> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben am Beispiel der Infineon-MC-Architektur CX16x Kenntnisse über die Grundstruktur eines Mikrocontrollers (MC) und seiner wesentlichen Architekturelemente (CPU, Memory, Peripherie) - beherrschen die maschinennahe Programmierung auf Assemblerniveau und in C, sowie die effiziente Handhabung moderner Entwicklungssysteme (Tasking, PLS, DAVE, etc.) - sind in der Lage, Peripheriekomponenten (Timer/Counter, ADC, PWM, serielle Schnittstellen, etc.) in speziellen Applikationen einzusetzen
Inhalt:	<i>Einführung Embedded Control – Mikroprozessoren und Mikrocontroller SAB 80C166/167/C166V2(XC16x)(Grundstruktur, Core, Stack, Befehlssatz, Peripherie, Interruptsystem) Entwicklungstrends</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	MP (Mündliche Prüfung) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Tafel/Whiteboard, Beamer - PC-Präsentation, Skript
Literatur:	<i>T. Flik; H.Liebig: Mikroprozessortechnik (3. oder 4. Auflage), Springer-Verlag, 1990/1994 ISBN:3-540-52394-4; H. Bähring: Mikrorechnersysteme, Springer-Verlag, 1. Auflage:1991, ISBN:3-540-53489-x; 3. überarbeitete Auflage: (Band 1 und 2) 2002, ISBN:3-540-41648-x und 3-540-43693-6; Hagenbruch,O., Beierlein, Th (Hrsg.): Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 1. Auflage: 2001, ISBN: 3-446-21686-3;3. Auflage 2004, ISBN: 3-446-22072-0; 4. neu bearbeitete Auflage 2011, ISBN 978-3-446-42331-2 Bringschulte, U., Ungerer, T.: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer-Verlag, 2002, ISBN: 3-540-43095-4</i>

BFO Erneuerbare Energien: Wind- / Wasserkraft

Modulbezeichnung:	Wind- / Wasserkraft
Unitbezeichnung	Wind- / Wasserkraft, Wind- / Wasserkraft (Labor)
Studiensemester:	5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Günter Bühler
Dozent(in):	Prof. Dr. Günter Bühler
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Erneuerbare Energien, 5. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Erneuerbare Energien, 5. Semester Studiengang: Wirtschaftsingenieurwesen, Studienrichtung Erneuerbare Energien, Pflichtfach 5. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Labor: 1 SWS, 3-4 Versuche in Gruppen von 2-3 Studierenden
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	mathematische und physikalische Grundlagen insbesondere Thermodynamik und Strömungsmechanik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> - Beherrschen meteorologische Grundlagen insbesondere die Entstehung von territorialen und globalen Windsystemen - Sind in der Lage, Ertragsberechnungen für sowohl Wind- als auch Wasserkraftanlagen durchzuführen - Verstehen die Funktionsweise und kennen die Eigenschaften der gängigen Wind- und Wasserturbinen und sind in der Lage, einen den Anforderungen entsprechenden Typ zu wählen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaänderung und die Folgen • Theoretische Grundlagen – Strömungsmechanik Reynoldszahl, Viskosität, laminare/turbulente Strömung, Bernoulli-/Kontinuitätsgleichung, Staurohr, verlustbehaftete Strömung • Theoretische Grundlagen – Meteorologie • Windmessung Schalenkreuzanemometer, Flügelradanemometer, Pitotrohr, Ultraschallanemometer • Nutzung der Windenergie: Klassifizierung von WKA, Betz'sches Gesetz, Leistungsbeiwert, Schnelllaufzahl, Auftriebsprinzip: Profilpolare, Verwindung, Anström- und Anstellwinkel, Windturbinentypen, Widerstandsprinzip: Turbinentypen (Savonius, Darrieus, H-Darrieus), Sonderbauformen (Windkonzentratoren, Aufwindkraftwerke) • Verluste und Wirkungsgrad, Leistungsregelung von WKA, Komponenten einer WKA, Anlagenkonzepte und Netzanbindung, Schallquellen, Windparks und die Zuverlässigkeit von WKA • Theoretische Grundlagen – Hydrostatik: Hydrostatischer Druck, theoretische Leistung, Fallhöhenmessung, Staffelmessung, Überfall-Durchflussmessung, Zu- und Abflussberechnungen • Turbinenwirkungsgrade und Verlustmechanismen, • Wasserkraftturbinen und Kraftwerke: Turbinentypen (Francis-, Kaplan-, STRAFLO-/Rohrturbine, Pelton-, Turgo- und Durchströmturbine), Saugrohr/Diffusor, Hochdruck-, Mitteldruck- und Niederdruckkraftwerke, Pumpspeicher- und Laufwasserkraftwerke, Sonderbauformen, Schadensmechanismen und Präventionsmaßnahmen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript
Literatur:	E. Hau: Windkraftanlagen - Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer-Verlag, Berlin

	<p><i>Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser, 2007</i></p> <p><i>J. Twele, P. Bade: Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Teubner-Verlag, Wiesbaden</i></p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

BFO Erneuerbare Energien: Photovoltaik / Energiemanagement

Modulbezeichnung:	Photovoltaik / Energiemanagement
Unitbezeichnung	Photovoltaik, Photovoltaik (Labor) Energiemanagement, Energiemanagement (Labor)
Studiensemester:	5 und 6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Johann Krauser, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hensel
Dozent(in):	Prof. Dr. Johann Krauser, Prof. Dr.-Ing. R. Mecke, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hensel
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Erneuerbare Energien, 5. und 6. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Erneuerbare Energien, 5. und 6. Semester Studiengang: Wirtschaftsingenieurwesen, Studienrichtung Erneuerbare Energien, Modul: Solarthermie / Photovoltaik, Unit: Photovoltaik, Pflichtfach 6. Semester, Modul: Energiemanagement, Unit: Energiemanagement, Pflichtfach 6. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2,5 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1,5 SWS, 2 Versuche in Gruppen von 2 bis 4 Studierenden in Gruppen mit max. 20 Personen
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Mathematik, Physik, Elektrotechnik Grundkenntnisse zu Energieerzeugern, Steuerungs- und Leittechnik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen und verstehen Aufbau und Wirkungsweise der wichtigsten Arten von Solarzellen und den Einfluss der verschiedenen Materialien und Technologien auf ihren Wirkungsgrad - wissen, wie Solarmodule hergestellt und zu Solargeneratoren verschaltet werden - beherrschen die Berechnung der Solarstrahlung auf geneigte Ebenen und können dabei einfache Beschattungsfälle berücksichtigen - können mit geeigneter Anwendersoftware eine Solaranlage konzipieren. <p>Die Studierenden kennen und verstehen die Strukturen von Erzeugerverbänden (virtuelles Kraftwerk). Sie haben in Theorie und im Labor erprobt, wie Erzeugerverbände, bestehend aus verschiedenen regenerativen und konventionellen Erzeugungstellen energie- und kosteneffizient optimiert werden.</p>
Inhalt:	<p>Aufbau, Funktion unterschiedlicher Arten von Solarzellen; Solarmodule und Solargeneratoren; Solarstrahlung; Verschattung; Konzeption von Solaranlagen.</p> <p>Laborpraktikum: Ausgangskennlinie eines Solarmoduls für verschiedene Bestrahlungsstärken und Neigungswinkel, MPP-Tracking, Reihen- und Parallelschaltung von PV-Modulen bei Teilabschattung, leistungselektronische Komponenten für photovoltaische Netzeinspeise- und Inselssysteme</p> <p>Virtuelles Kraftwerk</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die Rollen und Geschäftsprozesse der Energieerzeugung und Energieversorgung • Erzeugungsanlagen, Demand Site Management, Energiespeicher und deren Vermarktung, EEG-Direktvermarktung, Regelenergiemärkte • Leittechnischer Zusammenschluss dezentraler Erzeugungsanlagen und Verbraucher zu virtuellen Kraftwerke • Modellierung von Erzeugungsanlagen, Beschaffungs- und Absatzmärkten zu Optimierung von konventionellen und virtuellen Kraftwerken

	<p><i>Labor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Praktische Anbindung und optimale Führung der Experimentalanlagen aus der Leitwarte</i> • <i>Berechnung einer optimalen Führung des virtuellen Kraftwerks mittels Belvis-ResOpt</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	<p>K120 (Klausur 120 Minuten) oder MP (mündliche Prüfung) oder HA (Hausarbeit)</p> <p>T (Testat für Labor)</p> <p>T (Testat für Labor)</p>
Medienformen:	<p>Overhead, PC-Präsentation, Tafel, reales Prozessleitsystem, Optimierungssystem Belvis-ResOpt für Energie-Portfolios</p>
Literatur:	<p><i>Häberlin: Photovoltaik, Electrosuisse Verlag</i></p> <p><i>Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser, 2007</i></p> <p><i>S. von Roon: Mikro-KWK und virtuelle Kraftwerke, Veröffentlichung im Tagungsband der FfE-Fachtagung 2009 - Stromversorgung des 21. Jahrhunderts. München: Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE), 2009</i></p> <p><i>Wagner, U.; Roth, H.; Richter, S.; von Roon, S.: Perspektiven in der Kraftwerkstechnik. Projekt KW 21. BWK, Bd. 57 (2005) Nr. 10</i></p> <p><i>Verband der Netzbetreiber (VDN): Transmission Code 2003. Netz- und Systemregeln der deutschen Übertragungsnetzbetreiber, Berlin, 2003 .</i></p> <p><i>Wärme- und Heizkraftwirtschaft in Deutschland: Arbeitsbericht 2004 der AGFW. www.agfw.de/577.0.html</i></p>

BFO Erneuerbare Energien: Energieumwandlung und -speicherung

Modulbezeichnung:	Energieumwandlung und -speicherung
Unitbezeichnung:	Energieumwandlung und –speicherung Energieumwandlung und –speicherung (Labor)
Studiensemester:	6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. R. Mecke
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. R. Mecke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Erneuerbare Energien, 6. Semester Studiengang: Wirtschaftsingenieurwesen, Studienrichtung Erneuerbare Energien, Pflichtfach 6. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 1 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1 SWS, 4 Versuche in Gruppen von 2 bis 4 Studierenden
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik, Physik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen und verstehen die Funktionsweise der leistungselektronischen Grundsaltungen und sind in der Lage, diese Kenntnisse auf die anwendungsspezifische Auswahl und Dimensionierung der Schaltungstopologie anwenden. Die Studierenden wissen um die Besonderheiten leistungselektronischer Stellglieder für regenerative Energiequellen und begreifen den Stromrichter als zentrale Komponente für die Energieumwandlung von der regenerativen Quelle zum Speicher. Sie verstehen die Differenz zwischen dem fluktuierenden Energieangebot und dem Leistungsprofil der Verbraucher und die daraus resultierende Notwendigkeit der Speicherung. Darüber hinaus sind ihnen die wesentlichen elektrochemischen Speichertechnologien bekannt und sie sind in der Lage, ein Speicherkonzept für die Nutzung erneuerbarer Energien nach technischen und betriebswirtschaftlichen Kriterien zu erstellen und die Systemkomponenten zu dimensionieren.
Inhalt:	Leistungselektronische Energiewandler (Gleichspannungswandler, ein- und dreiphasige Wechselrichter, Photovoltaik-Wechselrichter) Regenerative Energieversorgungskonzepte mit Speicher (dezentrale Hausversorgung, Elektromobilität, Power-to-Gas) Elektrochemische Speichertechnologien (Kondensatoren, Batterien) Elektrolyse, Wasserstoffspeicherung, Brennstoffzelle
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Whiteboard, Vorlesungsskript
Literatur:	Jäger, Stein: Leistungselektronik – Grundlagen, VDE, 2000 Hagmann: Leistungselektronik - Grundlagen und Anwendungen in der elektrischen Antriebstechnik, Aula, 2006 Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser, 2007 Häberlin: Photovoltaik, VDE, 2007 Eichlseder, Klell: Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik, Vieweg+Teubner, 2010 Sternner, Stadler: Energiespeicher, Springer+Vieweg, 2014

BFO Mechatronik: Simulationsmethoden

Modulbezeichnung:	Simulationsmethoden
Unitbezeichnung	Simulationsmethoden, Simulationsmethoden (Labor)
Studiensemester:	5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Günter Bühler
Dozent(in):	Prof. Dr. Günter Bühler
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Mechatronik, 5. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Mechatronik, 5. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 1 SWS Übung: 1 SWS Labor: 2 SWS, 7-8 Termine Einführung und Anwendung der Programmiersprache APDL (ANSYS)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt:125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Technisches Konstruieren
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden - kennen verschiedene Simulationstechniken in Bezug auf Modellierung und Simulationsmethodik - verfügen über Grundkenntnisse der ANSYS-Programmierung - kennen die Unterschiede von stationärer/transienter Berechnung - können die Ergebnisse bewerten und interpretieren
Inhalt:	Grundlagen der Finiten-Elemente-Methode: (Diskretisierung, Vernetzung, Ritz'sches Verfahren, Ansatzfunktionen, Elementtypen, Fehlerquellen, Grundlagen der Modellbildung, analytische Kontrollrechnung, Analysemethoden: statisch, transient, modal, linear, nichtlinear), Freiheitsgrade, Applizieren von Lasten und Zwangsbedingungen, Ausnutzung von Symmetrien Gekoppelte Berechnung: sequentiell, direkt, ANSYS Physics, thermisch / strukturmechanisch, thermisch / elektrisch ANSYS: Programmiersprache APDL, Einführung in die FEM-Simulation mit ANSYS, Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der E-Maschinen Programmierbeispiele: Festigkeitslehre/Strukturdynamik 2D/3D, thermisch (Wärmeleitung, Strahlung, Konvektion), Coupled Field, elektrische Wärmezeugung, magnetischer Kreis / magnetische Simulation, Induktivitätsbestimmung, Kräfte im E-Motor, Stromverdrängung in Wicklungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) oder EA (Entwurfsarbeit) oder HA (Hausarbeit) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Tafel, Overhead, PC-Präsentation, Simulation, Vorlesungsskripte
Literatur:	G. Müller, C. Groth: FEM für Praktiker, Band 1: Grundlagen, Expert Verlag W. Schätzing: FEM für Praktiker, Band 4: Elektrotechnik, Expert Verlag

BFO Mechatronik: Prozessdatenverarbeitung

Modulbezeichnung:	Prozessdatenverarbeitung
Unitbezeichnung	Prozessdatenverarbeitung Spezielle Sensorik/Aktorik Prozessdatenverarbeitung (Labor) Spezielle Sensorik/Aktorik (Labor)
Studiensemester:	5 und 6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietrich Kramer
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietrich Kramer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Mechatronik, 5. und 6. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Mechatronik, 5. und 6. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Labor: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, Physik, Messtechnik, Grundlagen der Informatik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Kennenlernen wesentlicher Verfahren und Prozesse der PDV, Verständnis der Signalverarbeitung und der Signalanalyse, Kennenlernen von Strukturen von Prozessrechnern und Real-Time-Processing, Kompetenzen im Bereich der Zuverlässigkeit technischer und informationstechnischer Systeme, Abschätzung von Tendenzen Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die Anwendungen von Sensorik-/Aktoriksystemen in automotiven Anwendungen (ABS, ASR, ESP; Motormanagement, etc.) und grundlegende Fertigungstechnologien. Sie sind in der Lage, diese Kenntnisse auf ähnlich gelagerte Aufgabenstellungen im allgemeinen Bereich mechatronischer Systeme anzuwenden. Sie sind ferner in der Lage, Entwicklungstrends und Weiterentwicklungspotentiale abzuschätzen.
Inhalt:	Einführung, Grundlagen der PDV, Signalverarbeitung, Signalanalyse, Strukturen von Prozessrechnern, Echtzeitverarbeitung, Zuverlässigkeit, Tendenzen Einführung/Grundlagen spezielle Sensorik/Aktorik (Systemkomponenten, Strukturen), Automobilelektrik/Automobilelektronik, Fertigungstechnologien, Anwendungssysteme (ABS, ASR, ESP, Motorsteuerung, Elektrische Ventilsteuerung), Diagnosesysteme, Entwurfsprozesse, Trends
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Labor) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Whiteboard, Beamer - PC-Präsentation, Simulation, Vorlesungsskripte
Literatur:	Färber, G.: Prozessrechentechnik, 3. überarb. Auflage, Springer, 1994, ISBN 3-540-58029-8 Rembold, U.; Levi, P.: Realzeitsysteme zur Prozessautomatisierung, Hanser, 1994, ISBN 3-446-15713-1 Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung, 3., völlig überarb. Auflage, Springer, 1999, ISBN 3-540-65318-X Braess, Seifert: Viehweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik (2. Aufl.), Viehweg-Verlag, 2001, ISBN 3-528-13114-4 Garrett: Advanced Instrumentation and Computer I/O Design, IEEE Press, 1994, ISBN: 0-7803-1060-8 Borgeest: Elektronik in der Kraftfahrzeugtechnik, Viehweg-Verlag, 2008, ISBN: 978-3-8348-0207

BFO Mechatronik: Geregelte Elektroantriebe

Modulbezeichnung:	Geregelte Elektroantriebe
Unitbezeichnung:	Geregelte Elektroantriebe Geregelte Elektroantriebe (Labor)
Studiensemester:	6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Mechatronik, 6. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Übung: 0,5 SWS, gesamte Studiengruppe Labor: 1,5 SWS, 6 Versuche in Gruppen von 2 bis 4 Studierenden
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Regelungstechnik, Antriebstechnik, Industrieroboter, Leistungselektronik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen und verstehen die Methoden zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Elektroantrieben. Sie beherrschen die Raumzeigerdarstellung zur regelungstechnischen Beschreibung von Drehstromantrieben und sind befähigt, das stationäre und dynamische Verhalten verschiedener Antriebe bewerten. Darüber hinaus sind sie in der Lage, regelungstechnische Methoden für stromrichter gespeiste Antriebssysteme und Motion Control anzuwenden, sowie Antriebsregelungen eigenständig zu projektieren. Auf dieser Grundlage können sie geregelte Antriebssysteme in Laborpraktika analysieren und auf den berufspraktischen Kontext übertragen.
Inhalt:	Dynamisches Verhalten von Gleich- und Drehstrommaschinen (Raumzeigerdarstellung) Strukturen bei Antriebsregelkreisen Kaskadenregelung bei stromrichter gespeisten Antriebssystemen Regelung von Gleichstromantrieben Feldorientierte Regelung von Drehstromantrieben Regelung von Bewegungsvorgängen, Motion Control
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Whiteboard, Vorlesungsskript
Literatur:	Riefenstahl: Elektrische Antriebssysteme – Grundlagen, Komponenten, Regelverfahren, Bewegungssteuerung, Teubner, 2006 Hofer: Regelung elektrischer Antriebe, VDE, 1998 Schröder: Elektrische Antriebe - Grundlagen, Springer Vieweg, 2013 Seefried: Elektrische Maschinen und Antriebstechnik, Vieweg, 2001 Probst: Servoantriebe in der Automatisierungstechnik, Vieweg+Teubner, 2011 Zacher: Übungsbuch Regelungstechnik, Vieweg+Teubner, 2010

BFO Smart Home / Smart City: Dezentrale Gebäudeautomatisierung

Modulbezeichnung:	Dezentrale Gebäudeautomatisierung
Unitbezeichnung:	Dezentrale Gebäudeautomatisierung Dezentrale Gebäudeautomatisierung (Labor)
Studiensemester:	5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Olaf. Drögehorn
Dozent(in):	Prof. Dr. Olaf. Drögehorn
Sprache:	deutsch / englisch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Smart Home / Smart City, 5. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Smart Home / Smart City, 5. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS, gesamte Studiengruppe Labor-Projekt: 2 SWS, Projektaufgaben in Gruppen von 2 bis 4 Studierenden
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Sensorik/Aktorik/Messtechnik, Steuerungstechnik, Elektrotechnik, Einführung in die Informatik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden besitzen inhaltliche und methodische Kompetenzen auf dem Gebiet der dezentralen Gebäudeautomatisierung. Die Studierenden sind in der Lage typische Fragestellungen zu bearbeiten und für ein gegebenes Szenario geeignete Technologien auszuwählen um einen Realisierungsvorschlag und dessen Umsetzung zu bewerkstelligen. Die Studierenden können Energiemessungen und –berechnungen durchführen und können Einsparpotentiale aufzeigen sowie automatisierte Abläufe erstellen und programmieren.
Inhalt:	Systeme zur Gebäudeautomatisierung; Sensor/Aktuator-Ebene & Feldbusse - FS20 - Homematic - KNX / EIB - EnOcean - RWE SmartHome - InterTechno - RS485 Steuerungsebene: - Herstellerspezifische Managementsysteme - Offene, systemübergreifende Ansätze sowie Open Source Lösungen Nutzeranforderungen: - Aufnahme, Dokumentation und Umsetzung spezifischer Nutzeranforderungen
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	HA (Hausarbeit) oder EA (Entwurfsarbeit) oder PA (Projektarbeit) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Seminaristische Vorlesung mit Beamerfolien, Übungen durch ein Laborprojekt
Literatur:	Gebäudeautomation: Kommunikationssysteme mit EIB/KNX, LON und BACnet; Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; ISBN: 978-3446421523; 2. Auflage, 2009 Energiemanagement durch Gebäudeautomation: Grundlagen - Technologien – Anwendungen; Springer Vieweg Verlag; ISBN: 978-3834805737; Auflage 2014 Gebäudetechnik 2010; Hüthig und Pflaum Verlag; Auflage: 1 (1. Oktober 2009); ISBN: 978-3810102836

BFO Smart Home / Smart City: Smart City

Modulbezeichnung:	Smart City
Unitbezeichnung:	Einführung Ambient Assisted Living Energienetze
Studiensemester:	5 und 6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hensel
Dozent(in):	Prof. Dr. habil Fischer-Hirchert, LA (Energienetze, Stadtwerke)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Smart Home / Smart City, 5. und 6. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Smart Home / Smart City, 5. und 6. Semester Studiengang: Wirtschaftsingenieurwesen, Studienrichtung Erneuerbare Energien, Modul: Energiemanagement, Unit: Energienetze, Pflichtfach 6. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: Übung: Labor:
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Energiehandels
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen und verstehen die Strukturen von Energienetzen einschließlich des Erzeugerverbunds (virtuelles Kraftwerk) und der zur Verteilung der Energien benötigten Netze. Sie haben in Theorie und im Labor kennengelernt, wie Erzeugerverbünde, bestehend aus verschiedenen regenerativen und konventionellen Erzeugungsstellen energie- und kosteneffizient optimiert werden und wie die Verbrauchernetze optimal geführt werden können.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Energieversorgungsnetze (Wahl des Spannungssystems, Verbundbetrieb, Struktur von elektrischen Versorgungsnetzen) • Systemkomponenten (u.a. Transformatoren, Leitungen, Schaltgeräte) • Leistungsarten
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K120 / RF / HA / MP T (Testat für Labor)
Medienformen:	Tafel, Overhead, PC-Präsentation, reales Prozessleitsystem, Engineeringwerkzeug eines PLS
Literatur:	S. von Roon: Mikro-KWK und virtuelle Kraftwerke, Veröffentlichung im Tagungsband der FfE-Fachtagung 2009 - Stromversorgung des 21. Jahrhunderts. München: Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE), 2009 Wagner, U.; Roth, H.; Richter, S.; von Roon, S.: Perspektiven in der Kraftwerkstechnik. Projekt KW 21. BWK, Bd. 57 (2005) Nr. 10 Verband der Netzbetreiber (VDN): Transmission Code 2003. Netz- und Systemregeln der deutschen Übertragungsnetzbetreiber, Berlin, 2003. Wärme- und Heizkraftwirtschaft in Deutschland: Arbeitsbericht 2004 der AGFW. www.agfw.de/577.0.html Herold, C.: Grundlagen der elektrischen Energieversorgung, 1.Auflage, Teubner-Verlag, Stuttgart, 1997

BFO Smart Home / Smart City: Smart Services

Modulbezeichnung:	Smart Services
Unitbezeichnung:	Sicherheit und vernetzte Unternehmen / Verwaltungen Sicherheit und vernetzte Unternehmen / Verwaltungen (Labor)
Studiensemester:	6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Hermann Strack
Dozent(in):	Prof. Dr. Hermann Strack
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Smart Home / Smart City, 6. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Smart Home / Smart City, 6. Semester
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze, Sicherheit in Rechnernetzen
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Kennen, verstehen, anwenden: Vorgehensweisen zu Enterprise Application Integration (EAI) im E-Government, XML-Techniken/Web-Services und Sicherheitsintegration, E-Government-Basiskomponenten/Standards und Einsatz für Anwendungs-/Sicherheits-Entwurf, Sicherheitskonzepte, Sicherheitsmanagement und Sicherheitsevaluierung/zertifizierung
Inhalt:	EAI: Probleme und Lösungen; XML-Techniken und Anwendungen / Einführung XÖV (XML in der öffentl. Verwaltung); Web-Technologie und Architektur/Komponenten; E-Gov.-Basiskomponenten/Sicherheit und Prozess-Elektronisierung (OSCI, PKI/QES, Formularserver, eID/nPA, De-Mail, ArchiSig/Safe, DVDV/SAFE, XMeld, EU-DLR, eIDAS) und Anwendungsbeispiele, IT-Planungsrat und NEGS, eID-Strategie, Service-/Bürgerkonten, Sicherheit & Industrie 4.0, Risiko- und Schwachstellen-Analyse, Sicherheitsmanagement/Standards und Sicherheitskonzepte, Sicherheitsevaluierung und-Zertifizierung/Standards
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) oder HA (Hausarbeit) oder RF (Referat) oder MP (Mündliche Prüfung) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Whiteboard, Overhead, Vorlesungsskript, PC-Präsentationen, Lernsoftware, Laborübungen
Literatur:	C. Eckert: IT-Sicherheit, Oldenbourg, 2014 Kersten/Klett: Der IT-Security-Manager, Springer Vieweg 2015 DIN (Hrsg.): Industrie 4.0 - Safety und Security, Beuth, 2016 H. Krallmann, A. Zapp (ed.): Bausteine einer vernetzten Verwaltung, ESV 2012 www.xoev.de www.bsi.bund.de www.cio.bund.de www.it-planungsrat.de

BFO Internet of Things: Mobile Systeme

Modulbezeichnung:	Programmieren mobiler Systeme
Unitbezeichnung:	Programmieren mobiler Systeme Programmieren mobiler Systeme (Labor)
Studiensemester:	5
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Sigurd Günther</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. Sigurd Günther</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Internet of Things, 5. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Internet of Things, 5. Semester Studiengang: Informatik, Wahlpflichtvertiefungsmodul, 5. Semester</i>
Lehrform/SWS:	<i>Vorlesung: 1 SWS, ganze Gruppe Übung: 1 SWS, ganze Gruppe Labor: 2 SWS, max. 16 Studenten</i>
Arbeitsaufwand:	<i>Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h</i>
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Programm- und Datenstrukturen, Objektorientierte Programmierung, Grafische Nutzerschnittstellen, Rechnerkommunikation</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden - kennen die besonderen Randbedingungen beim Einsatz in mobilen Systemen mit begrenzten Ressourcen - kennen die Konzepte zur App-Programmierung für das Smartphone-Betriebssystem "Android" - sind in der Lage, Apps für Android zu realisieren - haben Erfahrungen in Miniprojekten mit Android gesammelt</i>
Inhalt:	<i>Anforderungen und Randbedingungen für mobile Computersysteme, Programmierung von Applikationen unter Android: GUI-Konzept und -Widgets, Datenspeicherung und -verwaltung, Services, Content-Provider; 2D-Grafikausgabe, Sensoren und GPS Miniprojekt unter Android</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) oder HA (Hausarbeit) oder RF (Referat) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel
Literatur:	<i>Marko Gargenta: Einführung in die Android-Entwicklung. 1. Auflage, O'Reilly Verlag, Köln, 2011 Mario Zechner: Beginning Android Games Springer Verlag, 2011 Dirk Louis, Peter Müller: Jetzt lerne ich Android, Markt und Technik Verlag, 2011</i>

BFO Internet of Things: Mobile Roboter

Modulbezeichnung:	Programmieren mobiler Roboter
Unitbezeichnung:	Programmieren mobiler Roboter Programmieren mobiler Roboter (Labor)
Studiensemester:	5 und 6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Frieder Stolzenburg
Dozent(in):	Prof. Dr. Frieder Stolzenburg, Michael Wisse
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Internet of Things, 5. und 6. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Internet of Things, 5. und 6. Semester Studiengang: Informatik, Spezialisierung Ambient Assisted Living / Mobile Systeme
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 1 SWS Übung: 1 SWS Labor: 2 SWS (in Gruppen)
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik insbesondere komplexe Zahlen und Logik; Programmierung
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen Grundbegriffe von Roboter- und allgemein Multiagentensystemen. Sie können mobile Roboter programmieren und lernen Anwendungen kennen, unter anderem in der Roboter-Navigation.
Inhalt:	Vorlesung: Intelligente Agenten; Multiagenten-Systeme; Autonome Mobile Roboter; Agenten-Kommunikation; Suchverfahren; Verteilte rationale Entscheidungsfindung. Labor: Roboter-Programmierung; Verhaltensbasierte Programmierung; Grundlagen der Navigation; Verfahren der Lokalisation und Navigation.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) oder HA (Hausarbeit) oder RF (Referat) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript
Literatur:	Brian Bagnall. <i>Maximum LEGO NXT: Building Robots with Java Brains</i> . Variant Press, 3. Auflage, 2013. by Brian Bagnal Guy Campion and Woojin Chung. <i>Wheeled robots</i> . In Bruno Siciliano and Oussama Khatib, editors, <i>Handbook of Robotics</i> , chapter 17, pages 391–410. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2008. Stuart Russell und Peter Norvig. <i>Künstliche Intelligenz: ein moderner Ansatz</i> . Pearson, Higher Education, 3. Auflage, 2012. Gerhard Weiss (Hrsg.). <i>Multiagent Systems. A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence</i> . MIT Press, Cambridge, MA, London, 1999. 2. Auflage, 2013.

BFO Internet of Things: Embedded Linux

Modulbezeichnung:	Embedded Linux
Unitbezeichnung:	Embedded Linux Embedded Linux (Labor)
Studiensemester:	6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Sigurd Günther
Dozent(in):	Prof. Dr. Sigurd Günther
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Internet of Things, 6. Semester Studienrichtung: Ingenieur-Informatik, BFO Internet of Things, 6. Semester Studiengang Informatik: Wahlpflichtvertiefungsmodul
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 1 SWS, ganze Gruppe Übung: 1 SWS, ganze Gruppe Labor: 2 SWS, max. 16 Studierende
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Mikroprozessorstrukturen, Anwendungsprogrammierung in C / C++, Betriebssysteme
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden - kennen die Komponenten des Betriebssystems Linux am Beispiel des Raspberry Pi - haben Erfahrungen mit der Bedienung auf der Kommandozeilen-Ebene - kennen die Arbeitsweise von Entwicklungswerkzeugen und können Programme in Cross-Entwicklungsumgebungen realisieren - sind in der Lage, einfache Treiber als Kernelmodule für Linux zu realisieren - können einfache Hardware-Schnittstellen zur Kopplung mit externen Baugruppen anwenden - verstehen den Ablauf bei der Generierung eines individuellen Linux-Systems mit dem Werkzeug „Buildroot“
Inhalt:	Anforderungen und Randbedingungen eingebettete Systeme, Linux-Systemaufbau, Bedienung des Systems auf der Kommandozeile, Cross-Entwicklung und Tools für Linux-Systeme, Treiber-Programmierung und Kernel-Module, Hardware-Schnittstelle GPIO, Systemgenerierung mit „Buildroot“, einfache Maßnahmen zur IT-Sicherheit
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) oder HA (Hausarbeit) oder RF (Referat) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel
Literatur:	J. Quade: Embedded Linux lernen mit dem Raspberry Pi. dpunkt Verlag, Heidelberg, 2014

Spezialisierung 1: Future Internet / Internet of Things

Einführung

Modulbezeichnung:	Einführung in Spezialisierungen 1
Unitbezeichnung:	Future Internet & Internet of Things - Einstieg
Studiensemester:	4
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Olaf Drögehorn
Dozent(in):	Prof. Dr. Olaf Drögehorn, Prof. Dr. Frieder Stolzenburg, Prof. Dr. Hardy Pundt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik Studiengang: Informatik
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 1 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 42 h, Eigenstudium: 20,5 h, Gesamt: 62,5 h
Kreditpunkte:	2,5
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik 1 & 2, Objektorientierte Programmierung, Projektmanagement, Web-Technologien
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden haben Einblicke in Themen der IoT-Arbeitsbereiche. Dabei haben sie die Anwendung von Sensornetzwerken gelernt, die Verwendung von semantischen Netzwerken sowie die Nutzung und Integration eingebetteter Systeme aus verschiedenen Anwendungsbereichen. Der Umgang mit aktuellen Technologien für Multi-Channel-Anwendungen ist ebenso bekannt, wie ein Überblick über responsives Design für Web-Anwendungen. Die Studierenden haben Einblicke in Technologien wie NODE.js und den dazugehörigen MEAN-Stack und können erste, einfache Anwendungen erzeugen, die darauf basieren und Informationen aus der Umgebung mit integrieren.
Inhalt:	Technologie und Nutzung von Sensor-Netzwerken (GPS, RFID, etc.); Embedded Devices als Teil des IoT; ubiquitäre Kommunikation via 4G/5G; Integration von Umgebungsinformationen für responsive Multi-Channel Anwendungen; Entwicklung einfacher Applikationen basierend auf dem MEAN-Stack, daher Einführung von NODE.js und zugehörige Frameworks;
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) oder HA (Hausarbeit) oder MP (Mündliche Prüfung)
Medienformen:	Beamer-Slides, Tafel, Laborausrüstung
Literatur:	Meinel, Ch; Sack, H; Web-Technologien: Grundlagen, Web-Programmierung, Suchmaschinen, Semantic Web, Springer, 2016 Write Modern Web Apps with the MEAN Stack: Mongo, Express, AngularJS, and Node.js (Develop and Design), Jeff Dickey, Peachpit Press, 2014 Meanjs.org – Boilerplate Einstieg für MEAN, www.meanjs.org IoT Strategic Research Roadmap, 2009: http://www.grifs-project.eu/data/File/CERP-IoT_SRA_IoT_v11.pdf

Fachmodul 1

Modulbezeichnung:	Spezialisierungen 1
Unitbezeichnung:	Future Internet - Erstellung von Anwendungen
Studiensemester:	5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Olaf Drögehorn
Dozent(in):	Prof. Dr. Olaf Drögehorn, Prof. Dr. Frieder Stolzenburg, Prof. Dr. Hardy Pundt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik Studiengang: Informatik
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Labor: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 84 h, Eigenstudium: 41 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik 1 & 2, Objektorientierte Programmierung, Projektmanagement, Web-Technologien, Spezialisierung 1 Einführung
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden können responsive Anwendungen konzeptionieren, implementieren und testen; Die Werkzeuge des Software-Engineering können im Umfeld moderner JavaScript Anwendungen selektiert und genutzt werden; Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in Technologien wie NODE.js und den dazugehörigen MEAN-Stack und können verfügbare Frameworks und Pakete nutzen um sowohl Anwendungen zu erzeugen wie auch die Methoden des Software-Engineering entsprechend umzusetzen.
Inhalt:	Entwurf, design, Codierung und Test moderner Applikationen basierend auf dem MEAN-Stack. Nutzung verschiedener Pakete und Frameworks für Front-End & Back-End Entwicklung auf Basis von NODE.js wie auch Anwendung von Test-Suiten, Paket-Managern, etc.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) oder HA (Hausarbeit) oder MP (Mündliche Prüfung)
Medienformen:	Beamer-Slides, Tafel, Laborausrüstung
Literatur:	Meinel, Ch; Sack, H; Web-Technologien: Grundlagen, Web-Programmierung, Suchmaschinen, Semantic Web, Springer, 2016 Write Modern Web Apps with the MEAN Stack: Mongo, Express, AngularJS, and Node.js (Develop and Design), Jeff Dickey, Peachpit Press, 2014 Meanjs.org – Boilerplate Einstieg für MEAN, www.meanjs.org www.mean.io - MEAN is an opinionated fullstack javascript framework

Fachmodul 2

Modulbezeichnung:	Multimedia-Infrastrukturen und Anwendungen
Unitbezeichnung:	Multimediale Protokolle/Infrastrukturen/Plattformen
Studiensemester:	6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Strack
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Strack
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik Studiengang: Informatik
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 1 SWS Übung: 1 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 42 h, Eigenstudium: 83 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze, Sicherheit in Rechnernetzen
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Weiterhin kennen die Studierenden den Schichtenaufbau im Bereich multimedialer Protokolle, sie können verschiedene Strategien und Techniken zur Unterstützung multimedialer Dienste im Internet einordnen und verstehen, z.B. prioritäts- bzw. reservierungs- bzw. routing/switching-basierende Protokollunterstützungen samt charakteristischer Eigenschaften in diesen Schichtenaufbau einordnen und entsprechenden Protokoll- und Managementstandards zuordnen.</p> <p>Die Studierenden verfügen zudem über Grundlagenwissen bezüglich Kompressionsverfahren und deren Integration in multimediale Protokolle, Standards und Plattformen. Auf dieser Basis können sie sich in die im Rahmen dieses Moduls behandelten multimedialen Anwendungen hineindenken, deren Charakteristika verstehen und diese für Planungen des praktischen Einsatzes insbesondere hinsichtlich Applikationsintegrationen anwenden und beurteilen.</p> <p>Inbesondere verfügen die Studierenden über das entsprechende Fachwissen in ausgewählten Anwendungs- und Integrationsbereichen der Internettelefonie, des Video-Konferencing, des digitalen interaktiven Fernsehens/IPTV und der entsprechenden Multimedia Security sowie der entsprechenden Standards.</p>
Inhalt:	<p>QoS und Dienste, Familien multimedialer Protokolle im Internet: Intserv/Diffserv, audiovisuelle Kompressionsverfahren (JPEG; MPEG; MP3)ITU-T: H.323, H.225, H.245, H.450, H264; IETF: RTP/RTCP, RTSP, SIP, SDP, SAP, GSLP, TBGP, TRIP, MGCP, MEGACOP; Digitale Wasserzeichen und Multimedia-Sicherungen/DRM, eID: Digitales Fernsehen/IPTV, bbTV/SmartTV-Standard, interaktives Fernsehen (IPTV) und Infrastrukturen, Anwendungen, Sicherungen; Beispielanwendungen und Prozess-Integration aus E-Business, E-Government, eHealth Studien- und</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) oder MP (Mündliche Prüfung) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Whiteboard, PC-Präsentationen, Lernsoftware, Laborübungen
Literatur:	<p>P.Zöller-Greer: „Multi Media Systeme: Grundlagen und Anwendungen“, Composita Verlag, Wächterbach, 2007 □ H.Sack: „Digitale Kommunikation: Vernetzen, Multimedia, Sicherheit: Vernetzung, Multimedia, Sicherheit“ ,Springer-Verlag 2009 □ M. Herczeg: „Interaktionsdesign: Gestaltung interaktiver und</p> <p>multimedialer Systeme“, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007 □ Badach: „Voice over IP - Die Technik: Grundlagen und Protokolle für Multimedia-Kommunikation“, 4.Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2010 □ B.Famler: „Mobile Dienste im IP Multimedia Subsystem: Entwicklung für mobile Endgeräte basierend auf SIP und http“, Vdm Verlag Dr. Müller,</p>

	<p>Januar 2010 ☐ M. Happenhofer: „Location Based Services im IP Multimedia Subsystem: Eine Architektur und Implementierung“, Vdm Verlag Dr. Müller, Mai 2008 ☐ W. Fischer: „Digitale Fernseh- und Hörfunktechnik in Theorie und Praxis“, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009 ☐ U. Reimers: „DVB – Digitale Fernsehtechnik – Datenkompression und Übertragung“, Springer-Verlag, Braunschweig 2007 ☐ A. Heyna, M. Briede: „Datenformate im Medienbereich: Digitale Signalformen, Datenreduktion, MPEG, Metadaten, Fileformate, AVI, Quicktime, MXF“, Fachbuchverlag Leipzig, 2003</p> <p>http://www.eid-stork.eu/ http://www.peppol.eu/ http://www.eu-spocs.eu/ www.bsi.bund.de http://www.osci.de www.xoev.de</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Spezialisierung 2: Ambient Assisted Living / Mobile Systeme

Einführung

Modulbezeichnung:	Einführung Ambient Assisted Living / Mobile Systeme
Unitbezeichnung:	Unit 1: Telemedizinische Diagnostik und Sensorik für AAL (Fischer-Hirchert) Unit 2: Echtzeit-/Multimedia-Infrastrukturen und Security für AAL (Strack)
Studiensemester:	4 - 5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Fischer-Hirchert / Prof. Dr. H. Strack
Dozent(in):	Prof. Dr. Fischer-Hirchert / Prof. Dr. H. Strack
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik Studiengang: Informatik
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 0,5 + 0,5 SWS Übung/Labor: 0,5 + 0,5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: xx h, Eigenstudium: xx h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze, Sicherheit in Rechnernetzen, Kommunikationstechnik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<p><i>UNIT 1: Nach Erarbeitung der Grundlagen der Telemedizinischen Diagnostik werden die Studierenden fähig sein Applikationen für AAL und die mögliche Akzeptanz solcher Systeme bei den Klienten einzuschätzen. Weiterhin werden sie in der Lage sein die Sensorikapplikationen für AAL im Überblick einzuschätzen und im Labor entsprechend zu konfigurieren und in aktuelle Heimnetzwerke zu integrieren.</i></p> <p><i>Unit 2: Die Studierenden kennen den Schichtenaufbau im Bereich multimedialer Protokolle und Home-Automation, sie können verschiedene Strategien und Techniken zur Unterstützung von echtzeitfähigen Protokollen und multimedialen Diensten für AAL/Home-Automation und eHealth einordnen und verstehen und entsprechenden Protokoll- und Managementstandards zuordnen.</i></p> <p><i>Die Studierenden verfügen zudem über Grundlagenwissen bezüglich Kompressionsverfahren und deren Integration in multimediale Protokolle, Standards und Plattformen. Auf dieser Basis können sie sich in die im Rahmen dieses Moduls behandelten multimedialen Anwendungen hineindenken, deren Charakteristika verstehen und diese für Planungen des praktischen Einsatzes insbesondere hinsichtlich AAL-Applikationsintegrationen anwenden und beurteilen.</i></p> <p><i>Insbesondere verfügen die Studierenden über das entsprechende Fachwissen in ausgewählten Anwendungs- und Integrationsbereichen der Internettelefonie, des Video-Konferencing, des digitalen interaktiven Fernsehens/IPTV inkl. Security und der</i></p>
Inhalt:	<p>UNIT 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - AAL/Telemedizin Basics - soziale Aspekte - Medizinische-pflegerische Aspekte - Akzeptanzproblematik - Sensortechnik für AAL - Notwendigkeit der Echtzeitfähigkeit und - reale Kommunikationsnetze - Laborübungen: Sensorik und User-Interfaces für AAL <p>UNIT 2: QoS und Dienste/Protokolle, Familien multimedialer Protokolle, Einführung/Überblick Home-Automation-Protokolle und Security: Intserv/Diffserv, audiovisuelle Kompressionsverfahren (JPEG; MPEG; MP3)ITU-T: H.323, H.225, H.245, H.450, H264; IETF: RTP/RTCP, RTSP, SIP; Digitale Wasserzeichen und Multimedia-Sicherungen/DRM, eID:Digitales Fernsehen/IPTV, HbbTV/SmartTV-Standard, interaktives Fernsehen (IPTV) und Infrastrukturen, Anwendungen, Sicherheitsprotokolle und -komponenten/-Standards;</p>

	<i>Beispielanwendungen und Prozess-Integration aus AAL und eHealth</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) oder MP (Mündliche Prüfung)
Medienformen:	Whiteboard, PC-Präsentationen, Lernsoftware, Laborübungen
Literatur:	<p><i>Fischer, U.H.P., Siegmund, S., Reinboth, C., Witczak, U., Fischer-Hirchert, U.: TECLA-Projektfamilie: Einführung technikgestützter Pflege-Assistenzsysteme. Dtsch. Zeitschrift für Klin. Forsch. 6 (2012).</i></p> <p>☐ <i>Reinboth, C., Harz, H., Fischer-hirchert, P.U.: Technische Assistenzsysteme zur Unterstützung von Pflege und selbstbestimmtem Leben im Alter - das ZIM-NEMO-Netzwerk TECLA</i></p> <p><i>Technical assistance systems supporting caretaking and self-determined living at home – the ZIM-NEMO network TECLA Kurzfassung Prob. 5. Deutscher AAL-Kongresss. pp. 5–9. VDE, Berlin (2012).</i></p> <p>☐ <i>Rost, K., Abraham, J., Bauer, A., Fischer, U.H.P.: Integration von technikgestützten Pflegeassistenzsystemen in der Harzregion. AAL-Kongress. p. 4. Lebensqualität im Wandel von Demografie und Technik, Berlin (2012).</i> ☐ <i>Sibylle Meyer, Heidrun Mollenkopf, AAL in der alternden Gesellschaft Anforderungen, Akzeptanz und Perspektiven: Analyse und Planungshilfe, BMBF/VDE, 2010</i> ☐ <i>P.Zöller-Greer: „Multi Media Systeme: Grundlagen und Anwendungen“, Composita Verlag, Wächterbach, 2007</i> ☐ <i>H.Sack: „Digitale Kommunikation: Vernetzen, Multimedia, Sicherheit: Vernetzung, Multimedia, Sicherheit“, Springer-Verlag 2009</i> ☐ <i>M. Herczeg: „Interaktionsdesign: Gestaltung interaktiver und multimedialer Systeme“, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007</i> ☐ <i>Badach: „Voice over IP - Die Technik: Grundlagen und Protokolle für Multimedia-Kommunikation“, 4.Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2010</i> ☐ <i>B.Famler: „Mobile Dienste im IP Multimedia Subsystem: Entwicklung für mobile Endgeräte basierend auf SIP und http“, Vdm Verlag Dr. Müller, Januar 2010</i> ☐ <i>M. Happenhofer: „Location Based Services im IP Multimedia Subsystem: Eine Architektur und Implementierung“, Vdm Verlag Dr. Müller, Mai 2008</i> ☐ <i>W. Fischer: „Digitale Fernseh- und Hörfunktechnik in Theorie und Praxis“, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009</i> ☐ <i>U. Reimers: „DVB – Digitale Fernsehtechnik – Datenkompression und Übertragung“, Springer-Verlag, Braunschweig 2007</i> ☐ <i>A. Heyna, M. Briede: „Datenformate im Medienbereich: Digitale Signalformen, Datenreduktion, MPEG, Metadaten, Fileformate, AVI, Quicktime, MXF“, Fachbuchverlag Leipzig, 2003</i></p> <p>☐ <i>VDE-Positionspapier Heimvernetzung, 2010 ff</i></p> <p>☐ www.bsi.bund.de</p> <p>☐ www.gematik.de</p> <p>☐ http://www.osci.de</p> <p>☐ www.xoev.de</p>

Fachmodul 1

Modulbezeichnung:	Mobile Systeme
Unitbezeichnung:	Programmieren mobiler Systeme
Studiensemester:	5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Sigurd Günther
Dozent(in):	Prof. Dr. Sigurd Günther
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Automatisierung, BFO Internet of Things Studiengang: Informatik
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 1 SWS (ganze Gruppe) Übung: 1 SWS (ganze Gruppe) Labor: 2 SWS (max. 16 Studenten)
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Programm- und Datenstrukturen, Objektorientierte Programmierung, Grafische Nutzerschnittstellen, Rechnerkommunikation
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden - kennen die besonderen Randbedingungen beim Einsatz in mobilen Systemen mit begrenzten Ressourcen - kennen die Konzepte zur App-Programmierung für das Smartphone-Betriebssystem "Android" - sind in der Lage, Apps für Android zu realisieren - haben Erfahrungen in Miniprojekten mit Android gesammelt
Inhalt:	Anforderungen und Randbedingungen für mobile Computersysteme, Programmierung von Applikationen unter Android: GUI-Konzept und -Widgets, Datenspeicherung und -verwaltung, Services, Content-Provider; 2D-Grafikausgabe, Sensoren und GPS Miniprojekt unter Android
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) oder HA (Hausarbeit) oder RF (Referat) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel
Literatur:	Marko Gargenta: Einführung in die Android-Entwicklung. 1. Auflage, O'Reilly Verlag, Köln, 2011 Mario Zechner: Beginning Android Games Springer Verlag, 2011 Dirk Louis, Peter Müller: Jetzt lerne ich Android, Markt und Technik Verlag, 2011

Fachmodul 2

Modulbezeichnung:	Mobile Roboter
Unitbezeichnung:	Programmierung mobiler Roboter
Studiensemester:	6
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. Frieder Stolzenburg</i>
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. Frieder Stolzenburg zusammen mit Michael Wisse</i>
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	<i>Studiengang: Bachelor Smart Automation BFO Internet of Things Studiengang: Informatik</i>
Lehrform/SWS:	<i>Vorlesung: 1 SWS Übung: 1 SWS Labor: 2 SWS (in Gruppen)</i>
Arbeitsaufwand	<i>Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h</i>
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Mathematik insbesondere komplexe Zahlen und Logik; Programmierung</i>
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	<i>Die Studierenden kennen Grundbegriffe von Roboter- und allgemein Multiagentensystemen. Sie können mobile Roboter programmieren und lernen Anwendungen kennen, unter anderem in der Roboter-Navigation.</i>
Inhalt:	<i>Vorlesung: Intelligente Agenten; Multiagenten-Systeme; Autonome Mobile Roboter; Agenten-Kommunikation; Suchverfahren; Verteilte rationale Entscheidungsfindung. Labor: Roboter-Programmierung; Verhaltensbasierte Programmierung; Grundlagen der Navigation; Verfahren der Lokalisation und Navigation.</i>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	EA (Entwurfsarbeit) oder HA (Hausarbeit) oder RF (Referat) oder K90 (Klausur 90 Minuten) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript
Literatur:	<i>Brian Bagnall. Maximum LEGO NXT: Building Robots with Java Brains. Variant Press, 3. Auflage, 2013. Guy Campion and Woojin Chung. Wheeled robots. In Bruno Siciliano and Oussama Khatib, editors, Handbook of Robotics, chapter 17, pages 391–410. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2008. Stuart Russell und Peter Norvig. Künstliche Intelligenz: ein moderner Ansatz. Pearson, Higher Education, 3. Auflage, 2012. Gerhard Weiss (Hrsg.). Multiagent Systems. A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence. MIT Press, Cambridge, MA, London, 1999. 2. Auflage, 2013.</i>

Spezialisierung 3: Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, E-Administration/E-Business

Einführung

Modulbezeichnung:	Einführung in Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, E-Administration/E-Business
Unitbezeichnung:	
Studiensemester:	5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Strack
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Strack
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik Studiengang: Informatik
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 1 SWS Übung: 0,5 SWS Labor: 0,5 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h, Eigenstudium: 97 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze, Sicherheit in Rechnernetzen
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen und verstehen im Überblick die Phasen, Methoden, Elemente und Werkzeuge im Bereich IT-Sicherheit sowie E-Business/E-Government hinsichtlich Einsatzszenarien in Anwendungsbereichen. Sie sind hier entsprechend im Überblick vertraut mit anwendungs-orientierten Komponenten- und Sicherheitsmanagementkonzepten und zugeordneten vertrauens-würdigen Einsätzen von Sicherheitskomponenten für Sicherheitskonzepte.
Inhalt:	Einführung in die Anwendung von Sicherheitsfunktionen, -mechanismen, -protokolle, -architekturen und Anwendungen in ausgewählten Szenarien von E-Business und E-Government an Beispielen. Anwendungsorientierter Einsatz von Sicherheitssysteme/-komponenten Sicherheitsarchitekturen/-anwendungen und Sicherheitsmanagement/-konzepten.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) oder MP (Mündliche Prüfung) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Whiteboard, PC-Präsentationen, Lernsoftware, Laborübungen
Literatur:	Hange/BSI: Sicher in die Digitale Welt von morgen, Tagungsband 12. IT-Sicherheits-kongress (BSI), SecuMedia, 2015 K. Schmeh: Kryptografie: Verfahren, Proto-kolle, Infrastrukturen, 5. Aufl., dpunkt, 2013 Eckert: IT-Sicherheit, 7. Aufl., Oldenbg., 2012 Buchmann: Einführung Kryptographie, Springer, 2010 Pohlmann (ed.): ISSE 2010 - Securing Electronic Business Processes, Vieweg + Teubner, 2010 Katsikas, Soriano (ed.): Trust, Privacy and Security in Digital Business, TrustBus 2010, Springer LNCS 2010 W. Kriha: Internet-Security aus Software-Sicht, Springer, 2008 T. Schwenkler: Sicheres Netzwerkmanagmt., Springer, 2005 BSI (Hrsg.in D): Common Criteria, IT-Grundschutz / BSI-Standards Aktuelle LNCS-Tagungsbände zu IT-Sicherheit: ESORICS, CRYPTO, EUROCRYPT, Springer-Verlag http://www.eid-stork.eu/

	http://www.peppol.eu/ http://www.eu-spocs.eu/ www.bsi.bund.de http://www.osci.de www.deutschland-online.de www.it-planungsrat.de
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fachmodul 1

Modulbezeichnung:	Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit für Infrastrukturen, Systeme und Anwendungen
Unitbezeichnung:	
Studiensemester:	5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Strack
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Strack
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik Studiengang: Informatik
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze, Sicherheit in Rechnernetzen, Einführung in Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, E-Administration/E-Business
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen und verstehen die Phasen, Methoden, Elemente, Komponenten und Werkzeuge im Bereich IT-Sicherheit hinsichtlich Einsatzszenarien in Anwendungsbereichen. Sie sind hier entsprechend vertraut mit anwendungs-orientierten Infrastruktur-, Komponenten- und Sicherheitsmanagementkonzepten und zugeordneten vertrauenswürdigen Einsätzen von Sicherheitskomponenten für Sicherheitskonzepte.
Inhalt:	Anwendung von Sicherheitsfunktionen, -mechanismen, -protokolle, -architekturen und Anwendungen in ausgewählten Szenarien von E-Business und E-Government an Beispielen. Anwendungsorientierter Einsatz von Sicherheitssysteme/-komponenten Sicherheitsarchitekturen/-anwendungen und Sicherheitsmanagement/-konzepten. Themen: Sicherheitsmanagement Pen. Testing Sicherheitsevaluation/zertifizierung Plattform- und WebSecurity Web Service Security eID-Management Mobile Security IT-Forensik Sicherheit und Infrastrukturen/Industrie 4.0 Trusted Cloud
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) oder K120 (Klausur 120 Minuten) oder MP (Mündliche Prüfung) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Whiteboard, PC-Präsentationen, Lernsoftware, Laborübungen
Literatur:	Hange/BSI: Sicher in die Digitale Welt von morgen, Tagungsband 12. IT-Sicherheits-kongress (BSI), SecuMedia, 2015 K. Schmech: Kryptografie: Verfahren, Proto-kolle, Infrastrukturen, 5. Aufl., dpunkt, 2013 Eckert: IT-Sicherheit, 7. Aufl., Oldenbg., 2012 Buchmann: Einführung Kryptographie, Springer, 2010 Pohlmann (ed.): ISSE 2010 - Securing Electronic Business Processes, Vieweg + Teubner, 2010 Katsikas, Soriano (ed.): Trust, Privacy and Security in Digital Business, TrustBus 2010, Springer LNCS 2010 W. Kriha: Internet-Security aus Software-Sicht, Springer, 2008

	<p><i>T. Schwenker: Sicheres Netzwerkmanagmt., Springer, 2005</i></p> <p><i>BSI (Hrsg.in D): Common Criteria, IT-Grundschutz / BSI-Standards</i></p> <p><i>Aktuelle LNCS-Tagungsbände zu IT-Sicherheit: ESORICS, CRYPTO, EUROCRYPT, Springer-Verlag</i></p> <p>http://www.eid-stork.eu/</p> <p>http://www.peppol.eu/</p> <p>http://www.eu-spocs.eu/</p> <p>www.bsi.bund.de</p> <p>http://www.osci.de</p> <p>www.deutschland-online.de</p> <p>www.it-planungsrat.de</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fachmodul 2

Modulbezeichnung:	E-Administration/E-Business und IT-Sicherheit
Unitbezeichnung:	
Studiensemester:	6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Strack
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Strack
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik Studiengang: Informatik
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze, Sicherheit in Rechnernetzen, Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit für Infrastrukturen, Systeme und Anwendungen
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen und verstehen die Phasen, Methoden, Infrastrukturen, Plattformen, Elemente, Komponenten und Werkzeuge im Bereich E-Administration/E-Business und IT-Sicherheit hinsichtlich Einsatzszenarien in diesen Anwendungsbereichen und deren Verschränkungen/Abgrenzungen. Sie sind hier entsprechend vertraut mit anwendungs-orientierten Infrastruktur-, Komponenten- und Sicherheitsmanagementkonzepten und zugeordneten vertrauenswürdigen Einsätzen von Sicherheitskomponenten für Sicherheitskonzepte.
Inhalt:	E-Government und E-Business/E-Commerce-Szenarien und Anwendungsbereiche und Policies/Regeln, Mehrwerte der Elektronisierung, Standards E-Government- und E-Business-Plattformen, Komponenten und Protokolle Elektronische Abbildung von Prozessen, Transaktionen und Zahlungen mittels Standards, Modellierungs- & Workflow-Management-Verfahren/Systeme, Komponenten, Plattformen und deren Sicherung Integration von Infrastrukturen, Plattformen und Komponenten wie eID, interoperable Bürgerkonten, secure Web-Services, Trusted Cloud, Mobility
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) oder K120 (Klausur 120 Minuten) oder MP (Mündliche Prüfung) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Whiteboard, PC-Präsentationen, Lernsoftware, Laborübungen
Literatur:	Hange/BSI: Sicher in die Digitale Welt von morgen, Tagungsband 12. IT-Sicherheits-kongress (BSI), SecuMedia, 2015 ☐ K. Schmech: Kryptografie: Verfahren, Proto-kolle, Infrastrukturen, 5. Aufl., dpunkt, 2013 ☐ Eckert: IT-Sicherheit, 7. Aufl., Oldenbg., 2012 ☐ Buchmann: Einführung Kryptographie, Springer, 2010 ☐ Pohlmann (ed.): ISSE 2010 - Securing Electronic Business Processes, Vieweg + Teubner, 2010 ☐ Katsikas, Soriano (ed.): Trust, Privacy and Security in Digital Business, TrustBus 2010, Springer LNCS 2010 ☐ W. Kriha: Internet-Security aus Software-Sicht, Springer, 2008 ☐ T. Schwenkler: Sicheres Netzwerkmanagmt., Springer, 2005 ☐ BSI (Hrsg.in D): Common Criteria, IT-Grundschutz / BSI-Standards ☐ Aktuelle LNCS-Tagungsbände zu IT-Sicherheit: ESORICS, CRYPTO, EUROCRYPT, Springer-Verlag

	<ul style="list-style-type: none">☞ http://www.eid-stork.eu/☞ http://www.peppol.eu/☞ http://www.eu-spocs.eu/☞ www.bsi.bund.de☞ http://www.osci.de☞ www.deutschland-onlinewww.it-planungsrat.de
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Spezialisierung 4: Digitales Kulturerbe

Einführung

Fachmodul 1

Modulbezeichnung:	Computergrafik
Unitbezeichnung:	
Studiensemester:	5
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jürgen Singer
Dozent(in):	Prof. Dr. Jürgen Singer
Sprache:	Deutsch (Englisch möglich)
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik Studiengang: Informatik Studiengang: Medieninformatik
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Labor: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Renderpipeline, elementare Renderalgorithmen (Scanline, Ray-Tracing) und deren Grenzen; Modellierung von Geometrie; Beleuchtungsmodelle; Mathematische Beschreibung von Oberflächen, Shader, Schattenberechnung, Rendergleichung; Farbräume (XYZ, sRGB, xyY), Gamma-Korrektur, Kamera und Projektion, Koordinatensysteme, Szenengraphen, Koordinatentransformationen, homogene Koordinaten, Quaternionen; Rendern mit Hardwareunterstützung; Programmierung einfacher Shader, Umgang mit Modellierungssoftware; Implementation von Fragment- und Vertexshadern; Implementation einfacher Geometrieberechnungen (Splines, NURBS, Primitive); Beschreibung optischer Effekte und Materialeigenschaften mittels Heuristiken und Modellen; Auswahl geeigneter Renderverfahren je nach Qualitätsanforderungen, Programmierung und/oder Auswahl von Shadingmodellen zur gezielten Umsetzung gewünschter Effekte; Implementation von Beleuchtungsmodellen als Fragment- und Vertexshader; Wahl eines Renderverfahrens nach erforderlichen Beleuchtungsbeiträgen; Anwendung der Grundlagen aus Mathematik-Vorlesungen auf Fragestellungen der Computergrafik (Koordinatentransformation, Vektoren, Projektion)
Inhalt:	Grundlagen Computergrafik, insbesondere Techniken der Renderpipeline: Modellierung, Transformation, Projektion, Culling/Clipping, Sichtbarkeitsentscheid, Rastern, Umsetzung in einer Szenengraphenbibliothek, Anwendungen aktueller CG-Technologien, Shading, globale Beleuchtung, Scanline-Rendering, Ray-Tracing, Beleuchtungsmodelle, Shading-Modelle Lineare Algebra, Homogene Koordinaten, Koordinatentransformationen, Interpolation, Drehungen und deren Interpolation (Quaternionen), Splines, NURBS, Grundlagen der Optik, Reflexionsgesetze
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	MP (Mündliche Prüfung) oder K120 (Klausur 120 Minuten) oder HA (Hausarbeit) oder RF (Referat) oder PA (Projektarbeit) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Vorlesung, praktische Übungen, eigenständige Implementierungen
Literatur:	Watt, A.; 3D Computer Graphics, Addison-Wesley, 3rd ed., 1999

	<p><i>Foley, J. D.; van Dam, A. & Feiner, S. K.; Computer Graphics, 2nd ed, Addison-Wesley Publishing Company, 1995</i></p> <p><i>Shirley, P. & Marschner, S. R.; Ashikhmin, M. (Ed.); Fundamentals of computer graphics, 3. ed., [Nachdr.], A K Peters, 2010</i></p> <p><i>Akenine-Möller, Haines, Hoffmann; Real Time Rendering, A. K. Peters, 3rd. ed., 2008</i></p> <p><i>Bailey et. al., Graphics Shaders: Theory and Practice, A.K. Peters, 2nd. ed., 2011</i></p> <p><i>Lengyel, E.; Mathematics for 3D game pr</i></p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fachmodul 2

Modulbezeichnung:	Erfassung, Speicherung und Verarbeitung digitaler Bilder
Unitbezeichnung:	
Studiensemester:	6
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. H. Pundt
Dozent(in):	Prof. Dr. H. Pundt
Sprache:	Deutsch (Englisch möglich)
Zuordnung zum Curriculum	Studiengang: Bachelor Smart Automation Studienrichtung: Ingenieur-Informatik Studiengang: Informatik
Lehrform/SWS:	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Labor: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 56 h, Eigenstudium: 69 h, Gesamt: 125 h
Kreditpunkte:	5
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden werden in die Probleme der Erfassung Sicherung analoger und digitaler Bilder kennen. Sie erwerben Kenntnisse zu Digitalisierungs-, -komprimierungs- und Speichermethoden. Sie kennen spezielle Bildverbesserungsmethoden, Punkt- sowie Umgebungsoperatoren zur Bildverbesserung und gängige Klassifikationsmethoden. Die Studierenden kennen Probleme und -lösungen der dauerhaften Haltung großer Bilddatenbestände und können spezielle Operatoren zur Bildbe- und -verarbeitung selbständig implementieren.
Inhalt:	Kenntnis der Grundlagen der Erfassung analoger und digitaler Bilder mit Bedeutung für das Kulturerbe. Aspekte der Bildwahrnehmung und der statistischen Analyse digitaler Bilder, Kennenlernen von Histogramm und -manipulationen sowie einfacher Operatoren zur Bildverbesserung und lokaler Operatoren (Tiefpaß-, Hochpaßfilter), Wissen über Segmentierung, Klassifikationsmethoden; Kenntnisse im Bereich der Speicherung großer Datenmengen (Datenbanken, Cloud); Basiswissen im Bereich der Speicherung dynamischer Bildsequenzen.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen:	K90 (Klausur 90 Minuten) oder EA (Entwurfsarbeit) oder MP (Mündliche Prüfung) oder HA (Hausarbeit) T (Testat für Labor)
Medienformen:	Vorlesung, praktische Übungen, eigenständige Implementierungen
Literatur:	1) Nischwitz, A., Fischer, M., Haberäcker, P., Socher, G.: Computergrafik und Bildverarbeitung: Band 1: Computergrafik & Band 2: Bildverarbeitung, 2. Auflage, Vieweg, Wiesbaden, 2011. 2) Schumann, H., Müller, W.: Visualisierung, Grundlagen und allgemeine Methoden. Springer-Verlag, 2000.