

Modulhandbuch

des Bachelor-Studiengangs

# INFORMATIK

im Fachbereich Automatisierung und Informatik

▲ Hochschule Harz

Hochschule für angewandte Wissenschaften

Stand: 16. Dezember 2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>Präambel</b>	<b>4</b>
<b>1. Semester</b>	<b>6</b>
Einführung Informatik . . . . .	7
Einführung in die Informatik . . . . .	7
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten . . . . .	7
Grundlagen Informatik 1 . . . . .	9
Digitaltechnik . . . . .	9
Logik und Mengenlehre . . . . .	9
Programmierung 1 . . . . .	10
Seminar Informatik . . . . .	11
Proseminar Informatik . . . . .	11
Hauptseminar Informatik . . . . .	11
Mathematik 1 . . . . .	12
Technisches Englisch . . . . .	13
Englisch . . . . .	13
Präsentations- und Kooperationsmethoden . . . . .	13
Grundlagen Informatik 2 . . . . .	15
Einführung BWL . . . . .	15
Physikalisch-elektrotechnische Grundlagen . . . . .	15
<b>2. Semester</b>	<b>17</b>
Betriebssysteme und Rechnernetze . . . . .	18
Betriebssysteme . . . . .	18
Rechnernetze . . . . .	18
Programmierung 2 . . . . .	20
Theoretische Informatik . . . . .	21
Statistische Methoden . . . . .	22
Datenbanksysteme 1 . . . . .	23
Mathematik 2 für Informatik . . . . .	24
<b>3. Semester</b>	<b>25</b>
Softwaretechnik . . . . .	26
Algorithmen und Graphentheorie . . . . .	27
Web-Technologien . . . . .	28
Datenbanksysteme 2 . . . . .	29
Mensch-Computer-Interaktion . . . . .	30
Eingebettete Systeme . . . . .	31
<b>4. Semester</b>	<b>32</b>
Software Engineering . . . . .	33
Programmierparadigmen . . . . .	34
Mobile Applikationen und Infrastrukturen . . . . .	35

Einführung in die Spezialisierungen . . . . .	36
Einführung Future Internet / Internet of Things . . . . .	36
Einführung Ambient Assisted Living / Mobile Systeme . . . . .	36
Einführung Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, E-Administration, E-Business . . . . .	37
Einführung Virtuelle Welten . . . . .	38
<b>5. Semester</b>	<b>39</b>
Rechnerkommunikation und Middleware . . . . .	40
Sicherheit in Rechnernetzen . . . . .	41
Sicherheit in Rechnernetzen . . . . .	41
Künstliche Intelligenz . . . . .	43
Teamprojekt und Projektwoche . . . . .	44
Softwaretechnik-Praxis, Teil 1 . . . . .	44
Softwaretechnik-Praxis, Teil 2 . . . . .	44
Projektwoche . . . . .	46
<b>6. Semester</b>	<b>47</b>
Raumbezogene Dienste und Anwendungen . . . . .	48
Web-Services und -infrastrukturen . . . . .	49
<b>Spezialisierungen</b>	<b>50</b>
Future Internet / Internet of Things . . . . .	51
Future Internet - Erstellung von Anwendungen . . . . .	51
Internet of Things . . . . .	51
Ambient Assisted Living / Mobile Systeme . . . . .	53
Programmierung mobiler Systeme . . . . .	53
Programmierung mobiler Roboter . . . . .	53
Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, E-Administration, E-Business . . . . .	54
Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit . . . . .	54
E-Administration / E-Business und IT-Sicherheit . . . . .	54
Virtuelle Welten . . . . .	56
Bildverarbeitung . . . . .	56
Mixed Reality . . . . .	56
Anwendungspraktikum zu den Spezialisierungen . . . . .	57
<b>Wahlbereich Informatik</b>	<b>58</b>
Wahlpflichtfach Informatik . . . . .	59
<b>7. Semester</b>	<b>60</b>
Bachelorpraktikum . . . . .	61
Bachelorarbeit . . . . .	62
Bachelorkolloquium . . . . .	63

# Präambel

## Studiengang

Name des Studiengangs:	Informatik
Abschluss:	Bachelor of Science
Kürzel:	INF
Studiengangsnummer:	888
Vertiefung:	888
Prüfungsversion:	2020

## Allgemeines

**Häufigkeit von Modulen:** Alle aktuellen Lehrveranstaltungen des Fachbereichs Automatisierung und Informatik werden stets in jährlichem Rhythmus angeboten. Ausnahmen können abhängig von der Einsetzbarkeit von Lehrenden (bei längerer Krankheitsphase oder Forschungsfreimestern) festgelegt werden. Bei einmaligen Veranstaltungen (z.B. im Rahmen von Berufsfeldorientierungen oder Wahlpflichtmodulen) wird dies ausdrücklich publiziert.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:** Die Leistungspunkte eines Moduls (ECTS-Punkte) werden vergeben, sobald alle Teilleistungen des Moduls erbracht worden sind – einschließlich studienbegleitender Prüfungsleistungen wie Testate. Für die Teilnahme an Prüfungen eines Moduls gibt es keine besonderen Voraussetzungen. Sie ist immer möglich, wenn das Modul belegt wird.

**Moduldauer:** Die Moduldauer ergibt sich aus den Angaben im Punkt Zuordnung zum Curriculum in allen Modulbeschreibungen.

## Prüfungsformen

Prüfungsleistungen sind benotete Prüfungsformen. Diese können höchstens zweimal wiederholt werden. Studienleistungen können nur begleitend zu einer Veranstaltung abgelegt werden. Sie können beliebig oft wiederholt werden. Die ECTS-Punkte eines Moduls werden nur dann erworben, wenn alle Prüfungs- und Studienleistungen des Moduls bestanden sind.

<b>Prüfungsformen laut Prüfungsordnung</b>	<b>Abkürzung</b>
Klausur (120, 90, 60 Minuten)	K120, K90, K60
Hausarbeit	HA
Projektarbeit, Praktische Arbeit	PA
Entwurfsarbeit	EA
Referat (inkl schriftl. Ausarbeitung)	RF
Mündliche Prüfung	MP
Bericht (inkl. Referat)	BE
Kolloquium	KO
Bachelorarbeit	BA
Praktikum	PR
Masterarbeit	MA

  

<b>Studienleistung</b>	<b>Abkürzung</b>
Testat	T

In den Modulbeschreibungen werden die möglichen Prüfungsformen durch / getrennt angegeben. Die Dozenten der einzelnen Units geben zu Beginn des Semesters bekannt welche dieser Prüfungsformen in der Unit durchgeführt wird. Besteht ein Modul aus mehreren Units, so wird i.d.R. eine gemeinsame Modulprüfung mit entsprechenden prozentual gewichteten Anteilen der Unit-Inhalte durchgeführt. Die Prüfungsformen der einzelnen Units können sich dabei voneinander unterscheiden. Zusätzlich zu erbringende Studienleistungen folgen, durch Komma getrennt, den Prüfungsleistungen.

Die Zuordnung von Noten zu den prozentual erreichten Prüfungsergebnissen erfolgt in der Regel nach folgender Tabelle:

<b>Prozent</b>	< 50%	≥50%	≥58%	≥63%	≥68%	≥72%
<b>Note</b>	5	4,0	3,7	3,3	3,0	2,7

  

<b>Prozent</b>	≥76%	≥80%	≥85%	≥90%	≥95%
<b>Note</b>	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0

## Studienvarianten

Der Studiengang wird in folgenden Studienvarianten angeboten:

- Vollzeitstudium
- duales praxisintegrierendes Studium siebensemestrig
- duales praxisintegrierendes Studium mit vorgelagerter Praxisphase
- duales praxisintegrierendes Studium mit eingebetteter Praxisphase

Im Modell mit begleitenden Praxisphasen ist die Abfolge der Theoriesemester mit der Vollzeitvariante identisch. Bei vorgelagerter Praxisphase beginnt das Studium mit zwei Praxissemestern und setzt dann wie in der Vollzeitvariante fort. Bei eingebetteter Praxisphase werden zwei Praxissemester zwischen dem 3. und 4. Semester der Vollzeitvariante eingeschoben.

# 1. Semester

## Modul Einführung Informatik

Modulbezeichnung	Einführung Informatik
Modulnummer	1994
Lehrveranstaltungen	a) Einführung in die Informatik b) Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten
Modulniveau	Bachelor
Credit Points (ECTS)	5 CP
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Leich, Prof. Dr. Hardy Pundt
Prüfungsform	a) K60/RF/HA/PA/EA/MP b) T

## Unit Einführung in die Informatik

Unitbezeichnung	Einführung in die Informatik
Unitnummer	1135
Lehrveranstaltungen	Einführung in die Informatik (Vorlesung)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 1. Semester (Informatik, Medieninformatik, Smart Automation, Wirtschaftsingenieurwesen)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung
Workload	28 h Präsenzzeit, 34,5 h Selbststudium
Lehrende/r	Herr Michael Wilhelm, Prof. Dr. Thomas Leich
Angestrebte Lernergebnisse	Grundlegendes Verständnis von Informationsverarbeitung, Programmierung und Rechnersystemen Überblick über aktuelle Themenfelder und Anwendungsgebiete der Informatik, sowie moderne Hardware und Programmierkonzepte
Voraussetzung	keine
Inhalt	1. Block: Grundlagen der Informatik (180 min), Grundlegende Rechnerarchitektur, Programmiermodelle, Betriebssysteme (Aufbau von Dateisystemen, Prozessverwaltung, Treiber, ...), Zahlensysteme, Von Neumann-, Harvard-Architektur, Moore's law 2. Block: Rechnerarchitekturen (Hard- und Softwaresysteme) (180 min), Sprachenhierarchie (Zugriffslücke): Primär-, Sekundär-, Tertiärspeicher (SRAM, DRAM, NVRAM), Prozessorarchitekturen, GPU und CPU, Parallele Rechner, Multicore, (Manycore), Moderne Hardware: FPGA, Quanten Computing 3. Block: Programmierung (180 min), Übersetzung, Compiler, Interpreter, Linker, Lader, Debugger, Semantische Lücke, Programmierparadigmen, Domänenspezifische Sprachen, Datentypen, Datenstrukturen, Algorithmen 4. Block: Verteilte Systeme (180 min), OSI-Modell, Netzwerktopologien, Client-Server-Netze, Peer-to-Peer-Netzwerke, Adressräume, IPv4, IPv6, Andere Kommunikationsprotokolle, Management von Rechnernetzen, WWW, Gewährleistung der Dienstgüte (Quality of Services), Sicherheit (Verschlüsselung), VPN 5. + 6. Block Themenfelder der Informatik (2x180 min) Software Engineering, Datenbanken, Datenverarbeitung, Big Data, Multimedieverarbeitung (Bildverarbeitung), KI, Data-Mining, Maschinelles Lernen, Eingebettete (Echtzeit)-Systeme, Security, Verschlüsselung, Trusted Computing, HCI, Robotics, VR/AR Gumm, H. P., Sommer, M. Einführung in die Informatik, De Gruyter Oldenburg, 10 Auflage 2011
Literatur	
Medienformen	Beamer, White-/Smartboard, PPT-Präsentation
Sprache	Deutsch

## Unit Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Unitbezeichnung	Einführung in das Wissenschaftliche Arbeiten
Unitnummer	40061
Lehrveranstaltungen	Einführung in das Wissenschaftliche Arbeiten (Vorlesung)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Informatik, Ingenieurpädagogik, Medieninformatik, Smart Automation, Wirtschaftsingenieurwesen)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Workload	28 h Präsenzzeit, 34,5 h Selbststudium
Lehrende/r	Prof. Dr. Hardy Pundt
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen die spezifischen Merkmale wissenschaftlichen Arbeitens kennenlernen. Methoden und Vorgehensweisen zur Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit werden ebenso vermittelt wie gängige Zitiersysteme und Regeln zur Strukturierung schriftlicher Arbeiten. Übungen dienen der eigenständigen Anwendung spez. Methoden wiss. Arbeitens sowie dem korrekten Verfassen kurzer Textteile einer wiss. Arbeit.
Voraussetzung	keine

Inhalt	Unterschiede zwischen wissenschaftlichem und nicht-wissenschaftlichem Arbeiten, Hypothese, Verifizierung und Falsifikation, Induktion und Deduktion, Planung einer wiss. Arbeit, Qualitätskriterien, Brain Storming und Mind mapping, One pager, Gliederung einer wiss. Arbeit, Inhalte von Abstract, Einleitung, Zusammenfassung und Ausblick, Verzeichnisse, kritische Recherche und Quellennutzung (insbes. bzgl. Internet), Zitieren analog. u. dig. Quellen, Übungen (inkl. Ergebnispräsentation) und Beispiele
Literatur	Manschwetus, U.: Ratgeber wissenschaftliches Arbeiten. Thurm Wissenschaftsverlag, Lüneburg, 2016. Balzert, H., Schröder, M., Schäfer, C.: Wissenschaftliches Arbeiten, 2. Auflage. W3L, 2011. Franck, N.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: Eine praktische Anleitung. UTB, 2011. Karmasin, M., Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master- und Magisterarbeiten, UTB, 2012. Garten, M.: Präsentationen erfolgreich gestalten und halten: Wie Sie mit starker Wirkung präsentieren. GABAL-Verlag, 2013.
Medienformen	Beamer, White-/Smartboard, PPT-Präsentation
Sprache	Deutsch

## Modul Grundlagen Informatik 1

Modulbezeichnung	Grundlagen Informatik 1
Modulnummer	1995
Lehrveranstaltungen	a) Digitaltechnik b) Logik und Mengenlehre
Modulniveau	Bachelor
Credit Points (ECTS)	5 CP
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Baier, Prof. Dr. Frieder Stolzenburg
Prüfungsform	K120/MP, 2x T

### Unit Digitaltechnik

Unitbezeichnung	Digitaltechnik
Unitnummer	40413
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Smart Automation, Informatik, Ingenieurpädagogik) 3. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	0,5 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 0,5 SWS Praktikum
Workload	28 h Präsenzzeit, 34,5 h Selbststudium
Lehrende/r	Prof. Dr. Rene Simon
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Darstellungsarten digitaler Signale. Sie können logische Verknüpfungen in Gleichungsform beschreiben, logische Beschreibungen optimieren, sowie kombinatorische digitale Netzwerke entwerfen. Die Studierenden sind in der Lage, typische Eigenschaften technischer Systeme zu erfassen und zu interpretieren
Voraussetzungen	keine
Inhalt	Digitale Signaldarstellungen, Logische Verknüpfungen, Schaltalgebra, Schaltungssynthese, Schaltnetze
Literatur	• Wöstenkühler, Gerd: Grundlagen Digitaltechnik - Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen. München: Carl Hanser, 2. Auflage, 2016
Medienformen	PC-Präsentation und -Demonstration, Tafel, Handouts, Vorlesungsskript
Sprache	Deutsch

### Unit Logik und Mengenlehre

Unitbezeichnung	Logik und Mengenlehre
Unitnummer	1134
Lehrveranstaltungen	Logik und Mengenlehre (Vorlesung)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Informatik) 1. Hauptsemester (Informatik/E-Administration)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, optional 1 SWS Tutorium
Workload	42 Stunden Präsenzzeit (ohne Tutorium), 20,5 Stunden Selbststudium (für die Unit)
Lehrende/r	Prof. Dr. Frieder Stolzenburg, Prof. Dr. Tilla Schade
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind vertraut mit den Grundlagen der Theoretischen Informatik sowie der Künstlichen Intelligenz. Sie beherrschen elementare Kalküle der Aussagen- und Prädikatenlogik sowie elementare mengentheoretische Definitionen.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	Grundlagen: Mengen und Relationen · Algebraische Strukturen · Induktion Aussagenlogik: Syntax und Semantik · Äquivalenz und Normalformen · Resolution · Hornformeln Prädikatenlogik: Grundbegriffe · Normalformen · Unifikation · Resolution
Literatur	Dietlinde Lau. Algebra und Diskrete Mathematik 1. Springer, 2011. Uwe Schöning. Logik für Informatiker. Spektrum Akademischer Verlag, 5. Auflage, 2000. Frieder Stolzenburg. Logik für Informatiker. WAIT – Wernigeröder Automatisierungs- und Informatiktexte 01/2018, Fachbereich Automatisierung und Informatik, Hochschule Harz, 2019. <a href="http://opendata.uni-halle.de/handle/1981185920/13944">http://opendata.uni-halle.de/handle/1981185920/13944</a>
Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript
Sprache	Deutsch

## Modul Programmierung 1

Modulbezeichnung	Programmierung 1
Modulnummer	1996
Lehrveranstaltungen	Programmierung 1
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Medieninformatik) 1. Semester (Wirtschaftsinformatik) 1. Semester (Informatik) 1. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 1. Semester (Ingenieurpädagogik) 1. Semester (Smart Automation)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	Präsenzzeit 56h, Selbststudium 69h
Modulverantwortliche/r	Prof. Jürgen Singer, Ph.D.(USA) (FB AI), Prof. Dr.-Ing Thomas Leich (FB AI)
Lehrende/r	Prof. Jürgen Singer, Ph.D.(USA), Prof. Dr.-Ing Thomas Leich
Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: Einfache Syntax und Semantik einer Programmiersprache. Anweisungssequenzen, Kontrollstrukturen (Bedingungen, Schleifen); Implementation von Funktionen, Methoden und einfacher Klassen; Objekte als Klasseninstanzen, Konstruktoren; Grundidee Objektorientierung, einfache Algorithmen und Methoden: Felder, Suchen, Sortieren, Rekursion; O-Notation, Komplexität von Algorithmen; Pseudocode; Fertigkeiten: Generierung einfacher Computerprogramme als Umsetzung von Folgen mit Kontrollstrukturen versehener Anweisungssequenzen; Erstellung einfacher Klassen mit Attributen und Methoden. Formulierung eines Algorithmus als Pseudo-Code; Umsetzung von Pseudo-Code in Methoden bzw. Funktionen einer Programmiersprache; Identifizierung und Behebung von Programmierfehlern; Bestimmung der Komplexität einfacher Algorithmen; Kompetenzen: Analysieren einfacher Probleme und Umsetzung der Lösung als Computerprogramm: Zerlegung eines gegebenen Problems in lösbare Unterprobleme; Beschreibung des Problems mittels interagierender Klassen und Objekte; Beschreibung der Wechselwirkung der Unterprobleme als Methoden von Objekten; Formulierung von Problemlösungen als Algorithmen; Wahl geeigneter Algorithmen entsprechend den Anforderungen;
Voraussetzungen	Notwendige Voraussetzungen: keine Empfohlene Voraussetzungen: keine
Inhalt	Grundlegende Algorithmen (Sortieren, Suchen, Rekursion), Felder, mehrdimensionale Arrays, einfache Beispiele aus den Anwendungsgebieten der Informatik, O-Notation, Komplexität, Grundlagen von Programmiersprachen: Variablen und Konstanten, Datentypen, Kontrollstrukturen, Methoden, Klassen, einfache Klassenbibliotheken
Literatur	D. Abts, Grundkurs Java, Springer C. Ullenboom, Java ist auch eine Insel, Rheinwerk D. Logofatu, Grundlegende Algorithmen mit Java, Vieweg R. Sedgewick, K. Wayne, Algorithmen, Pearson Studium G. Saake, K.-U. Sattler, Algorithmen und Datenstrukturen, dpunkt Verlag M. Inden; Der Weg zum Java-Profi, dpunkt Verlag
Medienformen	Beamer, Tafel, Blended Learning
Prüfungsformen	K120/EA/ HA/RF + T
Sprache	Deutsch   Englisch

## Modul Seminar Informatik

Modulbezeichnung	Seminar Informatik
Modulnummer	1997
Lehrveranstaltungen	a) Proseminar Informatik b) Hauptseminar Informatik
Modulniveau	Bachelor
Credit Points (ECTS)	5 CP
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Pundt

### Unit Proseminar Informatik

Unitbezeichnung	Proseminar Informatik
Unitnummer	19971
Lehrveranstaltungen	Proseminar Informatik
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Informatik) 3. Semester (Verwaltungsinformatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung/Seminar
Workload	28 h Präsenzzeit, 34,5 h Selbststudium
Lehrende/r	Dozentinnen und Dozenten der Hochschule Harz; ggf. Lehrbeauftragte
Angestrebte Lernergebnisse	Das Proseminar dient dem Erwerb grundlegender Kenntnisse in einem oder mehreren Gebieten der Informatik. Die Studierenden kennen Methoden und Arbeitsweisen in diesem/n Wissensgebiet/en. Sie sind im Umgang mit Methoden, Daten und Vorgehensweise trainiert. Die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens werden vertieft.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	je nach Angebot
Literatur	Entsprechend Angebot
Medienformen	Entsprechend Angebot
Prüfungsform	HA/RF
Sprache	Deutsch/Englisch

### Unit Hauptseminar Informatik

Unitbezeichnung	Hauptseminar Informatik
Unitnummer	19972
Lehrveranstaltungen	Hauptseminar Informatik
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	4. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung/Seminar
Workload	28 h Präsenzzeit, 34,5 h Selbststudium
Lehrende/r	Dozentinnen und Dozenten der Hochschule Harz; ggf. Lehrbeauftragte
Angestrebte Lernergebnisse	Das Hauptseminar dient der Vertiefung von Wissen und Kenntnissen in einem oder mehreren Gebieten der Informatik. Die Studierenden lernen in detail, sich mit komplexeren Methoden, Werkzeugen und Vorgehensweisen der Informatik auseinanderzusetzen und diese kritisch zu beurteilen. Sie setzen Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens in Hausarbeit und Referat um, die jeweils den Anforderungen professioneller Dokumentationen und Vorträge genügen.
Voraussetzungen	Proseminar Informatik, Mathematik I und II, Programmierung 1 und 2, Softwaretechnik
Inhalt	je nach Angebot
Literatur	Entsprechend Angebot
Medienformen	Entsprechend Angebot
Prüfungsform	HA/RF
Sprache	Deutsch/Englisch

## Modul Mathematik 1

Das Testat kann durch einen bestandenen Einstufungstest am Semesteranfang oder durch erfolgreichen Besuch der Veranstaltung erlangt werden.

Modulbezeichnung	Mathematik 1
Modulnummer	1998
Lehrveranstaltungen	a) Mathematik 1 b) Mathematik 1 (Vorbereitungskurs)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Informatik) 1. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 1. Semester (Ingenieurpädagogik) 1. Semester (Medieninformatik) 1. Semester (Smart Automation) 1. Semester (Wirtschaftsinformatik) 1. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Vorbereitungskurs bei Bedarf 2 SWS Übung
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/ Lehrende/r	Prof. Dr. Ingo Schütt, Prof. Dr. Tilla Schade Prof. Dr. Ingo Schütt, Prof. Dr. Tilla Schade, Prof. Dr. Rene Simon, N. N. (Vorbereitungskurs)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe der Aussagenlogik und Mengenlehre und die grundlegenden Eigenschaften verschiedener Zahlenbereiche (natürliche, ganze, rationale, reelle Zahlen). Sie beherrschen die grundlegende Arithmetik 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.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Aussagenlogik, Mengenlehre, natürliche und reelle Zahlen, Arithmetik</li> <li>• Grundbegriffe der Analysis: Funktionen, Folgen, Reihen, Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit, spezielle Funktionen</li> <li>• Differential- und Integralrechnung: Grundlagen Differentialrechnung, Newton-Verfahren, lokale Extremwerte, Krümmung, Grundlagen Integralrechnung, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I. Schütt: Vorlesungsskript,</li> <li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 + 2, Vieweg Verlag</li> <li>• K. Burg, H. Haf, F. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure Band 1 + 2, Teubner Verlag</li> <li>• N. Bronstein, K. A. Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik, Teubner Verlag</li> <li>• Teschl, G. und Teschl, S: Mathematik für Informatiker, Band 1 + 2, Springer Verlag</li> </ul>
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer
Prüfungsformen	K120, T (für den Vorbereitungskurs)
Sprache	Deutsch

## Modul Technisches Englisch

Modulbezeichnung	Technisches Englisch
Modulnummer	4074
Lehrveranstaltungen	a) Englisch b) Präsentations- und Kooperationsmethoden
Modulniveau	Bachelor
Credit Points (ECTS)	5 CP
Modulverantwortliche/r	Jutta Sendzik

### Unit Englisch

Modulbezeichnung	Technisches Englisch
Modulnummer	7403
Lehrveranstaltungen	Englisch
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Wirtschaftsinformatik) 1. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 1. Semester (Smart Automation) 1. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung
Workload	Präsenzzeit 28h, Selbststudium 34,5h
Modulverantwortliche/r	J. Sendzik (Sprachzentrum)
Lehrende/r	J. Sendzik
Angestrebte Lernergebnisse	Erreichen des Niveaus GER B2. Die Studierenden besitzen Kenntnisse: 1. Lexikkenntnisse - authentic language of business and IT 2. Textsortenkenntnisse rezeptiv / reproduktiv / produktiv 3. Fertigkeiten: 4 Grundfertigkeiten - Sprechen, Hören, Lesen, Schreiben in ausgewogener Relation 4. Kompetenzen: Sprachkompetenz - Formulierung von Inhalten orthografisch, grammatisch, syntaktisch korrekt 5. Individualkompetenz - Motivation + Lernbereitschaft 6. Handlungskompetenz - Bewältigung von Situationen in der Zielsprache, Überwindung von Sprachbarrieren 7. Interkulturelle Kompetenz - Vorbereitung auf berufliche Zukunft in internationalen Firmen / Ausland 8. Medienkompetenz - blended learning
Voraussetzungen	Notwendige Voraussetzungen: keine Empfohlene Voraussetzungen: GER B1+
Inhalt	Communicating About Topics: 1. Green IT and sustainability 2. Dealing with clients 3. Compliance 4. Project management 5. Market analysis 6. Intercultural communication Using the language: 1. revision of structures and functions 2. writing (test) reports and emails 3. developing telephone skills
Literatur	1. Dubicka et al.: Business partner B2, Pearson 2018 2. Larson / Gray: Project Management – The managerial process 6e (McGraw-Hill Education 2014)
Medienformen	Internet, lehrbuchbegleitende und authentische Audio- und Videomaterialien
Prüfungsformen	K90/HA/MP/RF/PA (wird zu Beginn des Semesters festgelegt)
Sprache	Englisch

### Unit Präsentations- und Kooperationsmethoden

Modulbezeichnung	Technisches Englisch (Informatik, Smart-Automation, Wirtschaftsinformatik) Grundlegende Kompetenzen (Informatik/E-Administration)
Modulnummer	12706
Lehrveranstaltungen	Präsentations- und Kooperationsmethoden

Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	Vorsemester (Informatik/E-Administration) 1. Semester (Informatik) 1. Semester (Smart-Automation) 3. Semester (Wirtschaftsinformatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Übung + 0,5 SWS Labor
Workload	Präsenzzeit 35h, Selbststudium 27,5h
Modulverantwortliche/r	J. Sendzik (Sprachenzentrum)
Lehrende/r	J. Sendzik
Angestrebte Lernergebnisse	Erreichen des Niveaus GER B2. Die Studierenden besitzen Kenntnisse: 1. Lexikkenntnisse - authentic language of business and IT 2. Textsortenkenntnisse rezeptiv / reproduktiv / produktiv 3. Fertigkeiten: 4 Grundfertigkeiten - Sprechen, Hören, Lesen, Schreiben in ausgewogener Relation 4. Kompetenzen: Sprachkompetenz - Formulierung von Inhalten orthografisch, grammatisch, syntaktisch korrekt 5. Individualkompetenz - Motivation + Lernbereitschaft 6. Handlungskompetenz - Bewältigung von Situationen in der Zielsprache, Überwindung von Sprachbarrieren 7. Interkulturelle Kompetenz - Vorbereitung auf berufliche Zukunft in internationalen Firmen / Ausland 8. Medienkompetenz - blended learning
Voraussetzungen	Notwendige Voraussetzungen: keine Empfohlene Voraussetzungen: GER B1+
Inhalt	Communicating about topics: 1. Design Thinking 2. Co-operative methods: team discussions, business simulations, in-basket tasks 3. Presentation theory: body language, slide basics, rapport with audience 4. Intercultural communication Using the language: 1. language of negotiations 2. presentation language 3. language of discussions Applying contents + language Business simulation: students carry out one-day business simulation "Service World"
Literatur	1. Larson / Gray: Project Management – The managerial process 6e (McGraw-Hill Education 2014) 2. Powell, M.: Dynamic Presentations, CUP 2011 3. Reynolds, G.: The naked presenter, New Riders 2011
Medienformen	Medienformen TED - Präsentationen, lehrbuchbegleitende Online-Materialien
Prüfungsformen	PA/MP/RF
Sprache	Englisch

## Modul Grundlagen Informatik 2

Modulbezeichnung	Grundlagen Informatik 2
Modulnummer	4090
Lehrveranstaltungen	a) Einführung in die BWL b) Physikalisch-elektrotechnische Grundlagen
Modulniveau	Bachelor
Credit Points (ECTS)	5 CP
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrich Fischer-Hirchert, Prof. Dr. Jürgen Schütt
Prüfungsform	a) K60/MP/HA/PA/RF b) K60/MP/HA

### Unit Einführung BWL

Unitbezeichnung	Einführung BWL
Unitnummer	1010
Lehrveranstaltungen	Einführung BWL (Vorlesung)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Smart Automation, Informatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung
Workload	28 h Präsenzzeit, 34,5 h Selbststudium
Lehrende/r	Prof. Dr. Jürgen Schütt, Prof. Dr. Fischbach, hon.-Prof. Scheel
Angestrebte Lernergebnisse	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.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	Erkenntnisgegenstand der BWL, Rechtsformen, Beschaffung, Produktion, Absatz, Kosten
Literatur	Jung, Hans: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 12. Auflage, 2010. Wöhe, Günter: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Auflage, 2010. Olfert, Klaus, Horst-Joachim Rahm: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 10. Auflage, 2010.
Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript
Sprache	Deutsch

### Unit Physikalisch-elektrotechnische Grundlagen

Unitbezeichnung	Physikalisch-elektrotechnische Grundlagen
Unitnummer	4203
Lehrveranstaltungen	Physikalisch-elektrotechnische Grundlagen (Vorlesung)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen
Workload	28 h Präsenzzeit, 34,5 h Selbststudium
Lehrende/r	Prof. Dr. habil Ulrich Fischer-Hirchert
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe der Kinematik und Dynamik von Massepunkten und sind imstande, einfache translatorische und kreisförmige Bewegungen eigenständig zu berechnen und die auftretenden Kräfte zu ermitteln. Sie sind in der Lage, die Erhaltungssätze anzuwenden. Die Studierenden verstehen die Erzeugung harmonischer Schwingungen und Wellen sowie die Ausbreitung mechanischer Wellen in unterschiedlichen Medien. Sie können darauf aufbauend grundlegende Zusammenhänge aus diesem Bereich erkennen und praktische Probleme lösen. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Elektrizität (Strom Spannung, Widerstand) und grundlegende elektrische Bauteile.
Voraussetzungen	Mathematische Grundkenntnisse
Inhalt	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, harmonische Schwingungen: ungedämpfte, gedämpfte, erzwungene Schwingungen, Resonanz; Harmonische Wellen: Grundlagen der Wellenausbreitung, Reflexion und Brechung, Beugung, Überlagerung von Wellen, Interferenz, Doppler-Effekt; Schallwellen, Elektromagnetische Wellen, Grundlagen der Wellenoptik, Grundlagen der elektrischen Leitung
Literatur	Tipler/Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Elsevier München Paus: Physik in Experimenten und Beispielen, Carl Hanser Verlag München Wien Dietmaier/Mändl, Physik für Wirtschaftsingenieure Hanser Verlag 2007 Gerthsen, Physik Springer Verlag 2015

	Hering, Physik für Ingenieure, Springer 2007 Rybach, Physik für Bachelors Hanser Verlag 2019
Medienformen	Seminaristische Vorlesung, Computeranimationen, Tafel, Beamer; Rechnen von Übungsaufgaben mit Beratung und Kontrolle
Sprache	Deutsch

## 2. Semester

## Modul Betriebssysteme und Rechnernetze

Modulbezeichnung	Betriebssysteme und Rechnernetze
Modulnummer	4410
Lehrveranstaltungen	a) Betriebssysteme b) Rechnernetze
Modulniveau	Bachelor
Credit Points (ECTS)	5 CP
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn, Prof. Dr. Hermann Strack
Prüfungsform	a) K60/MP/EA, T b) K60/MP/HA, T

### Unit Betriebssysteme

Unitbezeichnung	Betriebssysteme
Unitnummer	7310
Lehrveranstaltungen	Betriebssysteme (Vorlesung und Labor)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Informatik) 2. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 4. Semester (Ingenieurpädagogik, Smart Automation/Ingenieur-Informatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 0,5 SWS Labor
Workload	35 h Präsenzzeit, 27,5 h Selbststudium
Lehrende/r	Michael Wilhelm
Angestrebte Lernergebnisse	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.
Voraussetzungen	Einführung in die Informatik; Programm- und Datenstrukturen 1
Inhalt	Komponenten eines Betriebssystems, Prozesskonzept (Scheduling, Threads in Java, zeitkritische Abläufe, kritische Bereiche, Synchronisationslösungen (Semaphor, Monitore, Beispiele à la Bounded-Puffer), Speicherverwaltung (Segmentierung, Paging, Swapping, Mehrprogrammbetrieb, verknüpfte Listen, Multi-Level-Tabellen, Seitenersetzungsalgorithmen), Überblick über Dateisysteme (API-Funktionen, INodes, FAT, NTFS), Deadlock-Problematik. Beispiele hauptsächlich aus Windows und Unix/Linux; Labore in Java und C.
Literatur	1. A. Tanenbaum, Moderne Betriebssysteme, 2009 2. Herold, Linux/Unix -Systemprogrammierung, Addison-Wesley 2003, ISBN 3-8273-1512-3 3. Stallings, Betriebssysteme - Funktion und Design, Pearson Studium 2002, ISBN 3-82737-030-2A 4. Silberschatz, P. Galvin, G. Gagne, Operating System Concepts, 2005 5. M. Kofler, Linux 2011, 2011 6. Gumm, H.P., Sommer, M., Einführung in die Informatik, 10. Auflage, Oldenbourg 2013
Medienformen	Beamer-Slides, Tafel, Laborausrüstung
Sprache	Deutsch

### Unit Rechnernetze

Unitbezeichnung	Rechnernetze
Unitnummer	2830
Lehrveranstaltungen	Rechnernetze (Vorlesung und Labor)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	4. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 0,5 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 6,5 h Selbststudium
Lehrende/r	Prof. Dr. Hermann Strack
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen von Netzwerkstrukturen und Netzwerkkomponenten. Sie sind in der Lage, typische Protokolle/Dienste anzuwenden, insbesondere für relevante Switching-/Routingverfahren, deren Kooperation und Integration in das Netzwerkmanagement. Desweiteren sind die Teilnehmer in der Lage, ausgewählte Netzwerkinfrastrukturen einzurichten und dabei Router und Switches (LAN/WAN) zu konfigurieren. Außerdem verfügen die Studierenden über einen vertieften Überblick über Prinzipien, Aspekte und Tools für die Netzwerkplanung und das Netzwerkmanagement, inkl. Konvergenz der Netze (All-IP). Sie sind in der Lage, ihr Wissen in praktischen Beispielen anzuwenden und Aufgaben zu diesem Thema zu lösen.
	Voraussetzungen&Grundlagen der Informatik, Betriebssysteme

	Inhalt&Strukturen und Charakteristika von Netzwerken (LAN, MAN, WAN); typische Protokolle und Dienste (je nach OSI-Layer, Einsatzzweck; Netzwerkkomponenten, u.a. Protokolle IPv4/6, ARP, ICMP, TCP/UDP, SNMP, DNS, LDAP, sowie Layer2-Protokolle im LAN/WLAN/WAN); Switching- und Routingverfahren (insbes. für VLAN- und STP-Switching im LAN, Cell-Switching ATM, MPLS; Distanzvektor- und Link-State-Routing-Verfahren (RIP, IGRP, EIGRP, OSPF), Interior/Exterior Routing (BGP)) und deren Kooperation, All-IP-Evolution, Metro/Carrier Ethernet (MEF); entsprechende Netzwerke und Netzwerkkomponenten konfigurieren können (ausgewählte typische Beispiele); Prinzipien, Aspekte und Protokolle/Tools für Netzwerkplanung und Netzwerkmanagement kennen und anwenden; QoS-Definition und -Prinzipien (Intserv, Diffserv, CellSwitching), Übersicht zu Echtzeitdiensten und weiterführenden Konzepten/Techniken
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanenbaum Computer Netzwerke, 2012;</li> <li>- Schreiner: Computernetzwerke, 2019;</li> <li>- Zisler: Computernetzwerke, 2018;</li> <li>- Orlamünder: Paket-basierte Kommunikations-Protokolle, 2005;</li> <li>- CISCO-Lehrunterlagen/Manuals;</li> <li>- Toy: Networks &amp; Services, Wiley, 2012.</li> </ul>
Medienformen Sprache	Whiteboard, PC-Präsentationen, Lernsoftware, Laborübungen Deutsch

## Modul Programmierung 2

Modulbezeichnung	Programmierung 2
Modulnummer	2012
Lehrveranstaltungen	Programmierung 2
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Informatik) 2. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 2. Semester (Medieninformatik) 2. Semester (Smart Automation) 2. Semester (Wirtschaftsinformatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Jürgen K. Singer, PhD/USA, Prof. Dr.-Ing. Thomas Leich
Lehrende/r	Prof. Jürgen K. Singer, PhD/USA, Prof. Dr.-Ing. Thomas Leich
Angestrebte Lernergebnisse	Objektorientiertes Programmieren, Polymorphismus, Vererbung; Abstrakte Klassen, Interfaces, anonyme Klassen, innere Klassen, Exceptions Umgang mit und Anwendung von Entwurfsmustern; Kenntnis grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen (Listen, Bäume, Hashing, Graphen); Fehlerbehandlung mittels Ausnahmen;  Fähigkeit, Programme selbst zu schreiben; Problemspezifische Anwendung von Algorithmen und Datenstrukturen; Formulierung der Fähigkeiten und Schnittstellen eines Programms im Rahmen von Klassenhierarchien; Identifizierung von Entwurfsmustern im Rahmen der Analysephase; Auswahl geeigneter Datenstrukturen (Array, Liste, Baum, ...) und Algorithmen;  Abstraktion von Problemstellungen und Entwurf entsprechender Klassenhierarchien; Anwendung einer geeigneten Abstraktionsstufe im Klassenentwurf zur Umsetzung gegebener Anforderungen in Software; Anwendung von Entwurfsmustern im Programmmentwurf; Wahl von Datenstrukturen und Algorithmen entsprechend dem vorgegebenen Kontext und der Anforderungen;
Voraussetzungen	nach Prüfungsordnung / Studienordnung:  empfohlene Voraussetzungen: Programmierung 1
Inhalt	Objektorientierte Vererbung, abstrakte Klassen, Interfaces, anonyme und innere Klassen, generische Klassen, Ausnahmen Entwurfsmuster: z.B. Singleton, Iterator, Strategie, Beobachter, Dekorator Grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen: Bäume, Listen, Hashing, Graphen
Literatur	1) D. Abts, Grundkurs Java, Springer 2) C. Ullenboom; Java ist auch eine Insel, Rheinwerk Computing 3) J. Groll, Architektur- und Entwurfsmuster der Softwaretechnik, Springer Vieweg 4) M. Geirhos, Entwurfsmuster: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing 5) R. Sedgewick, K. Wayne, Algorithmen, Pearson 6) G. Saake, K.-U. Sattler, Algorithmen und Datenstrukturen, dpunkt Verlag 7) M. Inden; Der Weg zum Java-Profi, dpunkt Verlag
Medienformen	Beamer, Tafel, Blended Learning
Prüfungsformen	K120/HA/EA/RF + T
Sprache	Deutsch   Englisch

## Modul Theoretische Informatik

Modulbezeichnung	Theoretische Informatik
Modulnummer	84013
Lehrveranstaltungen	Theoretische Informatik
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Informatik) 4. Semester (Medieninformatik) 4. Semester (Wirtschaftsinformatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Workload	Präsenzzeit 42h, Selbststudium 83 h
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Can Adam Albayrak, Prof. Dr. Frieder Stolzenburg
Lehrende/r	Prof. Dr. Can Adam Albayrak, Prof. Dr. Frieder Stolzenburg
Angestrebte Lernergebnisse	Formale Sprachen und ihre Beschreibungsmöglichkeiten, endliche Automaten, reguläre Ausdrücke, Chomsky-Hierarchie, Grammatiken, kontextfreie Sprachen, Turingmaschinen, Grenzen der Berechenbarkeit (Unentscheidbarkeit) Bestimmung von formalen Sprachen zu endlichen Automaten und umgekehrt, Bestimmung von formalen Sprachen zu kontextfreien Grammatiken und umgekehrt, Umwandlung von nicht-deterministischen endlichen Automaten in deterministische, Anwendung von Algorithmen zur Lösung des Wortproblems für kontextfreie Sprachen sowie Techniken zur Einordnung von Sprachen in die Chomsky-Hierarchie. Die Studierenden erwerben Verständnis grundlegender theoretischer Modelle und Konzepte der Informatik und deren Anwendung auf praktische Problemstellungen. Darüber hinaus erfahren die Studierenden die Grenzen der Berechenbarkeit in theoretischer Hinsicht (Halteproblem für Turing-Maschinen) und in praktischer Hinsicht (Auswirkungen auf die Programmierung).
Voraussetzungen	Empfohlen: Programmierung 1 - 3, Mathematik 1
Inhalt	Wörter und formale Sprachen, Deterministische und nicht-deterministische endliche Automaten, Nicht-erkennbare Sprachen, Entscheidbarkeit und Berechenbarkeit, Chomsky-Grammatiken und die Chomsky-Hierarchie, Abschluss- und Entscheidbarkeitseigenschaften, Kontextfreie Grammatiken, Abschlusseigenschaften für kontextfreie Grammatiken, Algorithmen für formale Sprachen, Einführung in die Komplexitätstheorie, Grenzen der Berechenbarkeit.
Literatur	1. Socher, R.; Theoretische Grundlagen der Informatik, 3. Auflage, Hanser, 2008 2. Vossen, Witt, Grundkurs Theoretische Informatik, 6. Auflage, Vieweg, 2016 3. Sipser, M.; Introduction to the Theory of Computation, 3rd ed., Thompson Course Technology, 2012 4. Hopcroft, Motwani, Ullman, Einführung in die Automatentheorie Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, 3rd. ed., Pearson Studium, 2011
Medienformen	Seminaristischer Unterricht mit Hilfe von Powerpoint
Prüfungsform	K120/MP
Sprache	Deutsch

## Modul Statistische Methoden

Modulbezeichnung	Statistische Methoden
Modulnummer	1147
Lehrveranstaltungen	Statistische Methoden
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen) 2. Semester (Wirtschaftsinformatik), 2. Semester (Smart Automation), 2. Semester (Ingenieurpädagogik), 2. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tilla Schade
Lehrende/r	Prof. Dr. Tilla Schade, Prof. Dr. Ingo Schütt
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung sowie die elementaren Typen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen und deren Kennzahlen. Sie kennen die Methoden der Statistik im Qualitätsmanagement, wie zum Beispiel das Schätzen von Parametern und das Testen von Hypothesen. Sie sind in der Lage, für einfache Problemstellungen selbständig eine geeignete Methode auszuwählen, sie anzuwenden und die Resultate zu interpretieren.
Voraussetzungen	Notwendige Voraussetzungen: keine Empfohlene Voraussetzungen: Mathematik 1
Inhalt	Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeiten, diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihre Kennzahlen, Schätzen von Parametern, Konfidenzintervalle, Korrelation und Regression, statistische Tests, statistische Prozessregelung, Annahmeprüfung, Verteilungstests
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Schade: Vorlesungsskript,</li> <li>• Frank Beichelt: Stochastik für Ingenieure, Teubner Verlag,</li> <li>• Horst Rinne und Hans-Joachim Mittag: Statistische Methoden der Qualitätssicherung, Carl Hanser Verlag.</li> </ul>
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer
Prüfungsformen	K120
Sprache	Deutsch

## Modul Datenbanksysteme 1

Modulbezeichnung	Datenbanksysteme 1
Modulnummer	4498
Lehrveranstaltungen	Datenbanksysteme 1
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 2. Semester (Informatik) 3. Semester (Medieninformatik, Wirtschaftsinformatik) 4. Semester (Ingenieurpädagogik, Wirtschaftsingenieurwesen, Smart Automation/Ingenieur-Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kerstin Schneider
Lehrende/r	Prof. Dr. Kerstin Schneider
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind vertraut mit dem Vorgehen beim Datenbankentwurf und kennen die wesentlichen Methoden und Techniken 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 können die Qualität von Datenbanken und deren Anwendungen in verschiedenen Anwendungsfeldern einschätzen und ggfs. sichern.
Voraussetzungen	empfohlene Voraussetzungen: Einführung in die Programmierung, Kenntnisse in Objektorientierter Programmierung und HTML
Inhalt	Vorteile und Rolle von DBS, Vorgehen beim DB-Entwurf: Konzeptuelle Datenmodellierung (Schwerpunkt: Entity-Relationship-Modellierung, UML), Logischer DB-Entwurf (Schwerpunkt: Relational, Qualitätsaspekte: Normalisierung), Physischer DB-Entwurf (einfache Konzepte der Anfrageoptimierung, Indexstrukturen, Partitionierung, Views, Virtuelle Spalten), Relationale Algebra, SQL (Schwerpunkt und praktische Anwendung), ACID-Transaktionen (Mehrbenutzeranomalien, Synchronisation, Isolationslevel), DB-Anwendungsprogrammierung (z.B. JDBC), Objekt-Relationale DBS (UDT, UDTF), Verwaltung von XML und JSON in DBS, Übersicht weiterführende Inhalte: Aspekte spezieller DB-Anwendungen (z.B. OLTP/OLAP, Data Warehouse, Datenintegration, Multimedia-DB, GIS, Big Data, Complex-Event-Processing, Data Science, Data Intelligence), Hauptspeicherdatenbanksysteme (Übersicht mit Schwerpunkt: Datenmodellierungskonzepte bzgl. der Kombination mit Spaltenbasierung, bspw. in-memory-Option Column-Stores, mixed Data Models), NoSQL-DBS (Übersicht: Spatial- und Graph-DBS, Key-Value- und Dokumentenorientierte DBS, ...), CAP-Theorem, Kombinationsaspekte (Big-Data-Adapter, Virtuelle Tabellen, Virtuelles Schema, Benutzerdefinierte Funktionen), Übersicht: Open-Source und kommerzielle DBS, Cloud-DBS
Literatur	Elmasri, Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen, 3. aktualisierte Auflage, Bachelorausgabe, Pearson Studium, 2009 Elmasiri, Navathe: Fundamentals of Database Systems, 7. erw. und akt. Auflage, Prentice Hall, 2016 Kudraß (Hrsg.): Taschenbuch Datenbanken, 2. Auflage, Hanser Verlag, 2015. Kemper, Eickler: Datenbanksysteme: Eine Einführung, 10. erw. und akt. Auflage, De Gruyter Studium, 2015. Aktuelle DBS-Dokumentationen und SQL-Referenzen (Database SQL Language Reference). Schneider: Vorlesungsmaterialien
Medienformen	Skript, Folien, E-Learning-Systeme, Interaktive Frage/Antwort-Systeme, Werkzeuge zum Zugriff auf DB-Server und zur Datenmodellierung sowie zur DB-Anwendungsentwicklung
Prüfungsformen	HA/RF/PA/EA/MP/K120
Sprache	T Deutsch   Englisch

## Modul Mathematik 2 für Informatik

Das Testat kann durch einen bestandenen Einstufungstest am Semesteranfang oder durch erfolgreichen Besuch der Veranstaltung erlangt werden.

Modulbezeichnung	Mathematik 2 für Informatik
Modulnummer	4411
Lehrveranstaltungen	a) Mathematik 2 für Informatik b) Mathematik 2 (Vorbereitungskurs)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Informatik) 2. Hauptsemester (Informatik/E-Administration)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Vorbereitungskurs bei Bedarf 2 SWS Übung
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tilla Schade
Lehrende/r	Prof. Dr. Tilla Schade, N. N. (Vorbereitungskurs)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Eigenschaften von Gruppen und Körpern. Sie sind in der Lage, mit Vektoren sowie Geraden- und Ebenengleichungen in der Ebene und im Raum zu rechnen. Sie haben ein Verständnis für abstrakte Vektorräume und lineare Abbildungen und sind fähig, lineare Gleichungssysteme zu lösen, mit Matrizen zu rechnen und Determinanten zu bestimmen. Die Studierenden kennen komplexe Zahlen und ihre Eigenschaften und können mit ihnen in verschiedenen Darstellungen rechnen. Sie können mit Funktionen von mehreren Variablen umgehen und ihre Eigenschaften mit Hilfe der partiellen Ableitungen bestimmen.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebra: Gruppen, Körper</li> <li>• Lineare Algebra: Rechnen mit Vektoren, Geometrie in der Ebene und im Raum, höher-dimensionale Vektorräume, lineare Abbildungen, lineare Gleichungssysteme, Rechnen mit Matrizen, Determinanten,</li> <li>• Analysis: Komplexe Zahlen, Funktionen von mehreren Variablen, partielle Ableitungen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript,</li> <li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1-3, Vieweg Verlag</li> <li>• Teschl, G. und Teschl, S.: Mathematik für Informatiker, 2 Bände, Springer Verlag.</li> <li>• D. Hachenberger: Mathematik für Informatiker, Pearson Studium</li> </ul>
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer
Prüfungsform	K120, T (für den Vorbereitungskurs)
Sprache	Deutsch

## 3. Semester

## Modul Softwaretechnik

Modulbezeichnung	Softwaretechnik
Modulnummer	2013
Lehrveranstaltungen	Softwaretechnik
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Informatik) 3. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 3. Semester (Medieninformatik) 3. Semester (Smart Automation/Ingenieur-Informatik) 3. Semester (Wirtschaftsinformatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1,5 SWS Übung, 0,5 SWS Laborpraktikum
Workload	Präsenzzeit 56 h, Selbststudium 69 h
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn (FB AI)
Lehrende/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn
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 erlernen: - Anforderungsermittlung, Anforderungsanalyse, Systementwurf, - UML, Entwurfsmuster - Vorgehensmodelle - Grundlagen von Software-Architekturen - Methoden der Projektplanung und -durchführung Die Studierenden sind befähigt - ein Softwareprojekt zu planen und dessen Durchführung zu überwachen - zum Entwurf und zur Umsetzung objektorientierter Software - zur Nutzung von UML und Entwurfsmustern im Softwareentwurf - zum Aufbau einer geeigneten Software-Architektur - zur Erstellung eines Lasten- und Pflichtenheftes - zur Analyse eines Problems aus Kundensicht
Voraussetzungen	Notwendige Voraussetzungen: Einführung in die Programmierung, Objektorientierte Programmierung Empfohlene Voraussetzungen: Mathematische Kenntnisse
Inhalt	1. Planung und Management von Software-Projekten 2. Vorgehensmodelle & Softwareprozesse 3. Software-Architekturen, Modellierung, UML, Entwurfsmuster 4. Anforderungsermittlung, -analyse, Objekt-/Klassenentwurf, Systementwurf 5. Fragetechniken für Kunden zur Anforderungsermittlung 6. Erstellung eines Lasten- und Pflichtenheftes
Literatur	1. Ian Sommerville: Software Engineering. Pearson Studium 10. aktualisierte Auflage, 2018 2. Chris Rupp, Stefan Queins und die SOPHISTen: UML 2 glasklar. München, Wien: Carl Hanser, 2012 3. Stefan Zörner: Software-Architekturen dokumentieren und kommunizieren - Entwürfe, Entscheidungen und Lösungen nachvollziehbar und wirkungsvoll festhalten; Carl Hanser Verlag, München; 2012 4. Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik. Software-Entwicklung. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2008 5. B.Brügge, A.H.Dutoit, Objektorientierte Softwaretechnik, Pearson Studium, 2004 6. B. Oestereich, Analyse und Design mit der UML 2.5: Objektorientierte Softwareentwicklung, Oldenbourg, 2012 7. B.D.McLaughlin et al., Objektorientierte Analyse und Design von Kopf bis Fuß, O'Reilly, 2007
Medienformen	Seminaristischer Unterricht mit Hilfe von Powerpoint, interaktiven Übungen und Laborpraktikum
Prüfungsformen	K90/EA/MP/HA/RF, T (für Labor)
Sprache	Deutsch

## Modul Algorithmen und Graphentheorie

Modulbezeichnung	Algorithmen und Graphentheorie
Modulnummer	2014
Lehrveranstaltungen	Algorithmen und Graphentheorie
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Informatik) 3. Hauptsemester (Informatik/E-Administration)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hardy Pundt, Prof. Dr. Frieder Stolzenburg
Lehrende/r	N. N.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierende kennen wichtige Algorithmen. Sie sind in der Lage, Algorithmen zu verstehen, zu entwerfen und anzuwenden. Sie können Algorithmen im Labor umsetzen. Sie lernen darüber hinaus Konzepte der Graphentheorie und deren Anwendung sowie effiziente Implementierung kennen.
Voraussetzungen	Betriebssysteme, Einführung in die Informatik, Programmierung 1 und 2, Mathematik 1 und 2, Theoretische Informatik
Inhalt	Grundlagen von Algorithmen, Such- und Sortieralgorithmen, Datenstrukturen (z. B. B-Bäume, Disjunkte Mengen, Suchen in Texten, Algorithmen für Matrizen; Grundlagen der Graphentheorie, Datenstrukturen für Graphen (z. B. Suchverfahren, Kürzeste-Wege-Algorithmus, Einfärbungen von Graphen, Anwendungsbeispiele und -tools (z. B. raumbezogene Netzwerkanalyse)
Literatur	Cormen, T., Leiserson, C., Rivest, R., Stein, C. (2009): Introduction to Algorithms. MIT Press. George, B., Kim, S. (2012): Spatio-temporal Networks, Modeling and Algorithms. Springer. Sedgewick, R., Wayne, K. (2012): Algorithms. Pearson Studium. Tittmann, P. (2019): Graphentheorie - eine anwendungsorientierte Einführung, 3. Aufl. Hanser-Verlag. Gritzmann, P., Brandenburg, R. (2005): Das Geheimnis des kürzesten Weges. Springer.
Medienformen	Seminaristische Vorlesung, Beamer-Präsentation, Whiteboard, Rechnerübungen und Labore
Prüfungsformen	K90/EA/MP/HA
Sprache	Deutsch

## Modul Web-Technologien

Modulbezeichnung	Web-Technologien
Modulnummer	4136
Lehrveranstaltungen	Web-Technologien
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Informatik) 3. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 3. Semester (Wirtschaftsinformatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1,0 SWS Übung, 1,0 SWS Laborpraktikum
Workload	Präsenzzeit 56h, Selbststudium 69h
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn (FB AI)
Lehrende/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn, Michael Wilhelm
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen einfacher Web-Anwendungen (HTML 5, PHP, Javascript). Sie können ausgewählte Unix/Linux Konsole-Befehle für die Shell-Programmierung anwenden. Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse ausgewählter Themen wie Webseiten-Programmierung, Javascript, Java Server Pages, SOAP. Sie sind grundlegend vertraut mit aktuellen Technologien wie XHTML, Java Server Faces, etc.; Die Studierenden kennen die verschiedenen Server-basierten Web-Technologien und haben im Labor an exemplarischen Beispielen erprobt, wie diese programmtechnisch umzusetzen sind. Die Studierenden kennen relevante Sicherheitsaspekte, Verteilungsoptionen, Konfigurationsmöglichkeiten von Web-Server Applikationen und Servlet-Container. Sie können einordnen, in welchen Fällen, welche dieser genannten Technologien zum Einsatz kommen sollten. Dies beruht auf Kenntnis der Entwicklungswerkzeuge aber auch der eingesetzten Protokolle im Aufbau des Internets. Dabei kennen die Studierenden sowohl das OSI-Modell als auch die technische Realisierung der Netzwerk-Protokolle auf den unterschiedlichen Schichten des OSI-Modells.
Voraussetzungen	Notwendige Voraussetzungen: Einführung in die Programmierung, Objektorientierte Programmierung Empfohlene Voraussetzungen: Mathematische Kenntnisse
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Web-Programmierung mit HTML, PHP, DOM, XML, XHTML, JSON</li> <li>2. Umgang mit Java Server Technologien, wie RPC, JAVA Servlets, Java Server Pages, Java Server Faces</li> <li>3. Eigenständiges Design und Entwicklung von Web-Seiten und Portalen</li> <li>3. Aufbau von Web-Frontends mit JSP/JSF; Programmierung von Web-Services (hierzu Einführung in SOAP, WSDL und AJAX)</li> <li>4. Aufbau und Umsetzung von Web-Services mit WSDL, AJAX und SOAP;</li> <li>5. Umgang mit Javascript und node.js für FrontEnd- und Server-Programmierung</li> <li>6. Einordnung der Web-Technologien in das OSI-Modell</li> </ol>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meinel, Ch; Sack, H; Web-Technologien: Grundlagen, Web-Programmierung, Suchmaschinen, Semantic Web, Springer, 2016</li> <li>2. Ingo Melzer, et al: Service-orientierte Architekturen mit Web Services. 3. Auflage. Spektrum, Heidelberg, 2008</li> <li>3. Comer, Computer Networks and Internets with Internet Applications, 5. Auflage, Pearson Prentice Hall, 2008</li> <li>4. Wöhr, H; Web-Technologien; dpunkt, 2004</li> <li>5. Tanenbaum, A; Computernetzwerke; Pearson, 5. aktual. Auflage, 2012</li> <li>6. Antoniou/van Harmelen, A Semantic Web Primer, 3. Auflage, MIT Press, 2012</li> </ol>
Medienformen	Seminaristischer Unterricht mit Hilfe von Powerpoint, interaktiven Übungen und Laborpraktikum
Prüfungsformen	K120/EA/MP/HA/RF, T (für Labor)
Sprache	Deutsch

## Modul Datenbanksysteme 2

Modulbezeichnung	Datenbanksysteme 2
Modulnummer	4499
Lehrveranstaltungen	Datenbanksysteme 2
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kerstin Schneider
Lehrende/r	Prof. Dr. Kerstin Schneider
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte bei der Implementierung von Datenbanksystemen. Die Studierenden sind vertraut mit den Herausforderungen bei der effizienten und zuverlässigen Verwaltung und Analyse von großen Datenmengen in komplexen Datenbankanwendungen und kennen die wesentlichen Methoden und Techniken für den Einsatz von parallelen und verteilten Datenbanken. Sie sind in der Lage, qualitativ hochwertige komplexe Datenbank-Anwendungsarchitekturen eigenständig und auch im Team für unterschiedliche Anforderungen und Anwendungsfelder zu entwerfen, bzw. daran mitzuarbeiten. Sie sind in der Lage, die Auswahl und den Einsatz von unterschiedlichen Datenbanksystemen und deren geeignete Anwendung zu planen, zu begleiten und zu bewerten. Die Studierenden können die Qualität von Datenbanken und deren Anwendungen in verschiedenen Anwendungsfeldern einschätzen und ggfs. Sichern.
Voraussetzungen	empfohlene Voraussetzungen: Datenbanksysteme 1, Einführung in die Programmierung, Kenntnisse in Objektorientierter Programmierung und HTML, Grundlagenkenntnisse der Mathematik und der KI sind vorteilhaft
Inhalt	Grundlegende Konzepte zur Implementierung von Datenbanksystemen und Verteilten Datenbankanwendungen; Optimierungsaspekte; Analytische Datenbanken, OLAP, DWH, Data Intelligence; In-Memory-DBS; Parallele und Verteilte Datenbanken, Cloud, Big-Data-Anwendungen; CAP-Theorem, Transaktionskonzepte, Sharding; NoSQL-DBS; Spezielle Aspekte (z.B. Text-Analyse, Bloom-Filter)
Literatur	Rahm, Saake, Sattler: Verteiltes und Paralleles Datenmanagement: Von verteilten Datenbanken zu Big Data und Cloud, eXamen.press, Springer Vieweg, 2015 Gunter Saake, Andreas Heuer, Kai-Uwe Sattler: Datenbanken-Implementierungskonzepte. 3. Auflage, MITP, 2011. Härder; Rahm: Datenbanksysteme-Konzepte und Techniken der Implementierung. Springer-Verlag, 2. Auflage, 2001. Silberschatz; Korth; Sudarshan: Database System Concepts, 6. Aufl.McGraw-Hill, 2010. Bauer, Günzel: Data Warehouse Systeme. 2. Auflage, dpunkt, 2004 Lehner: Datenbanktechnologie für Data-WarehouseSysteme, dpunkt, 2003. Kimball, et al.: The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, Wiley, 1998. Inmon: Building the Data Warehouse. 4th Edition, Wiley, 2005. Datenbanksystem-Dokumentationen, bspw. unter <a href="http://www.oracle.com">www.oracle.com</a> , <a href="http://nosql-database.org">nosql-database.org</a> . Ausgewählte aktuelle Literatur wird von der Dozentin bereitgestellt. Schneider: Vorlesungsmaterialien
Medienformen	Skript, Folien, Multimediale E-Learning-Systeme (z.B. Eigenentwicklung), Interaktive Frage/Antwort-Systeme (z.B. Eigenentwicklung), Werkzeuge zum Zugriff auf DB-Server und zur Datenmodellierung sowie zur DB-Anwendungsentwicklung
Prüfungsformen	HA/RF/PA/EA/MP/K120 T
Sprache	Deutsch   Englisch

## Modul Mensch-Computer-Interaktion

Modulbezeichnung	Mensch-Computer-Interaktion
Modulnummer	1977
Lehrveranstaltungen	Benutzermodellierung, Anpassungsfähige Systeme, Graphische Nutzerschnittstellen
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor
Workload	42 h Präsenzzeit, 83 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kerstin Schneider
Lehrende/r	Michael Wilhelm
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Entwicklung grafischer Programme und von Mensch-Computer-Schnittstellen.
Voraussetzung	empfohlen: Einführung Informatik
Inhalt	<p>Einführung, Grundlegende Begriffe aus den Bereichen Benutzermodellierung, Personalisierung und Anpassungsfähigkeit von Systemen</p> <p>Übersicht über die historische Entwicklung</p> <p>Konzepte der Benutzermodellierung: Customizing, Modellierung mit Stereotypen, Overlay-Modellierung, Bayessche Netze/Netzwerke, Recommender-Systeme</p> <p>Arten der Realisierung von Empfehlungsdiensten und -systemen (Recommender-Systeme)</p> <p>Schwerpunkte Collaboration-Filtering RS, Content-Based RS, Hybride Recommender-Systeme</p> <p>Als praktische Übung: Entwurf und Realisierung eines Prototypen für ein hybrides Recommender-System realisiert als eine datenbankbasierte Webanwendung mit MVC-Architektur</p>
Literatur	<p>Anton Epple: JavaFX 8: Grundlagen und fortgeschrittene Techniken Broschiert –16. April 2015</p> <p>Buschmann et al.: Pattern-Oriented Software Architecture, Volume 1 und 2, 2007. (eBook/pdf)</p> <p>E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides: Design Patterns –Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley, 1995</p> <p>Holub on Patterns: Learning Design Patterns by Looking at Code.</p> <p>Java ist auch eine Insel, 10. Auflage, 2011</p> <p>Ralph Steyer: Einführung in JavaFX: Moderne GUIs für RIAs und Java-Applikationen Taschenbuch –3. Juli 2014</p> <p>Zukowski, John: The Definitive Guide to Java Swing</p>
Medienformen	Powerpoint-Folien, Tafel, Übungen, Programmierübungen
Prüfungsformen	MP/EA/HA/RF, T
Sprache	Deutsch

## Modul Eingebettete Systeme

Modulbezeichnung	Eingebettete Systeme
Modulnummer	19513
Lehrveranstaltungen	Eingebettete Systeme
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Smart Automation, Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	56h Präsenzzeit, 69h Selbststudium, Gesamt:125h
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kramer
Lehrende/r	Prof. Dr. Kramer
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen die Grundstruktur eines Mikroprozessors bzw. Mikrocomputers kennen</li> <li>- besitzen Kenntnisse über Kommunikationsprozesse und -systeme zwischen MP und Peripherie (INT, DMA, etc.)</li> <li>- sind in der Lage, maschinenorientiert zu programmieren</li> <li>- besitzen Kenntnisse über Entwicklungstrends im Bereich der Mikroprozessortechnik</li> </ul>
Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik, Digitale Systeme
Inhalt	Einführung, Überblick zu Rechnerarchitekturen, 16-/32-Bit-Universalprozessoren (8086-Grundstruktur im Vergleich zu M 68000, Befehlssatz 8086, Grundlagen der maschinenorientierten Programmierung, Befehlsliste 8086, Adressierungsarten, Betriebssystemschnittstellen, Mikroprozessorperipherie, Unterbrechungssysteme/Ausnahmesituationen), Assemblerprogrammierung, MP-Entwicklungstrends
Literatur	Flick, T., Liebig, H.: Mikroprozessortechnik, (3. oder 4. Auflage), Springer-Verlag 1990, 1994, 2003, ISBN: 3-54053489-x Hagenbruch, O., Beierlein, Th.: Mikroprozessortechnik, 4. Auflage 2011, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 978-3-446-42331-2
Medienformen	Whiteboard, Beamer-Präsentation, Vorlesungsskripte, Tafel
Prüfungsformen	K90/EA/MP/HA
Sprache	Deutsch

## 4. Semester

## Modul Software Engineering

Modulbezeichnung	Software Engineering
Modulnummer	2015
Lehrveranstaltungen	Software Engineering
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	4. Semester (Informatik) 4. Semester (Wirtschaftsinformatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1,5 SWS Übung, 0,5 SWS Laborpraktikum
Workload	Präsenzzeit 56h, Selbststudium 69h
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn (FB AI)
Lehrende/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse des Software-Engineering für große Projekte. Dabei können sie sowohl Architekturen und deren Anforderungen dokumentieren, wie auch Software-Systeme basierend auf unterschiedlichen Architektur-Stilen entwerfen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage Entwurfs- und Architekturmuster (Patterns) entsprechend zu verwenden und zielgerichtet einzusetzen.</p> <p>Verschiedene Projektmanagement Methoden und-werkzeuge sind den Studierenden ebenso geläufig, wie auch agile Vorgehensmodelle zur Projektumsetzung.</p> <p>Die Studierenden erlernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungsermittlung und -management bzgl. der Software-Architektur</li> <li>- Dokumentation und Modellierung mit UML und FMC</li> <li>- Nutzung unterschiedlicher Architektur-Stile zur Umsetzung von Anforderungen (SoA, Client-Server, Schichten, etc.)</li> <li>- agile Vorgehensmodelle, Lean Startup, Continuous Test and Integration / Continuous X</li> <li>- Methoden und Werkzeuge für das Software-Projektmanagement</li> </ul> <p>Die Studierenden sind befähigt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungen bzgl. einer Software-Architektur aufzunehmen und einen entsprechenden Architektur-Stil auszuwählen</li> <li>- eine Architektur-Modellierung mit UML oder FMC auf Basis verschiedener Muster vorzunehmen</li> <li>- agile Vorgehensmodelle einzusetzen und ihre Vorteile entsprechend zu nutzen</li> <li>- interdisziplinäre Teams zur Software-Herstellung zu etablieren und zu leiten</li> <li>- Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements erfolgreich einzusetzen</li> </ul>
Voraussetzungen	<p>Notwendige Voraussetzungen:</p> <p>Einführung in die Programmierung, Objektorientierte Programmierung, Anwendungsprogrammierung, Softwaretechnik</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen:</p> <p>Mathematische Kenntnisse</p>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anforderungen für Software-Architekturen aufnehmen und dokumentieren</li> <li>2. Modellierung mit UML und FMC für Muster (Patterns)</li> <li>3. Entwurf großer Software-Architekturen</li> <li>4. Agile Vorgehensmodelle (Scrum, Kanban) sowie Lean Startup/Design Thinking</li> <li>5. Interdisziplinäre Projektteams und Continuous Test and Integration / Continuous X</li> <li>6. Projektmanagement bei klassischen und agilen Vorgehensmodellen</li> </ol>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. Sommerville: Software Engineering. Pearson Studium 10. aktualisierte Auflage, 2018</li> <li>2. A. Knöpfel, B. Gröne, P. Tabeling, Fundamental Modeling Concepts: Effective Communication of IT Systems, Wiley, 2006</li> <li>3. C. Ebert, Systematisches Requirements Engineering, Dpunkt Verlag, 3. Aufl., 2010</li> <li>4. R. Pichler, Scrum, Dpunkt Verlag, 2007</li> <li>5. M. Fowler: Patterns of Enterprise Application Architecture, Addison-Wesley-Longman, Amsterdam 2002</li> <li>6. W. Bleek, H. Wolf, Agile Softwareentwicklung, Dpunkt Verlag, 2008</li> <li>7. M. Cohn, Agile Estimating and Planning, Prentice Hall, 2005</li> <li>8. F. Ahrendts, A. Marton, IT-Risikomanagement leben, Springer, 2007</li> <li>9. U. Vigenschow, Softskills für Softwareentwickler, Dpunkt Verlag, 2. Aufl., 2010</li> </ol>
Medienformen	Seminaristischer Unterricht mit Hilfe von Powerpoint, interaktiven Übungen und Laborpraktikum
Prüfungsformen	K90/EA/MP/HA/RF, T (für Labor)
Sprache	Deutsch

## Modul Programmierparadigmen

Modulbezeichnung	Programmierparadigmen
Modulnummer	2016
Lehrveranstaltungen	Programmierparadigmen (Vorlesung und Labor)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	4. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Leich, Prof. Dr. Frieder Stolzenburg
Lehrende/r	Prof. Dr. Leich, Prof. Dr. Frieder Stolzenburg
Angestrebte Lernergebnisse	???
Voraussetzungen	???
Inhalt	???
Literatur	???
Medienformen	???
Prüfungsformen	K90/HA/EA/MP, T
Sprache	Deutsch

## Modul Mobile Applikationen und Infrastrukturen

Modulbezeichnung	Mobile Applikationen und Infrastrukturen
Modulnummer	4125
Lehrveranstaltungen	Mobile Applikationen und Infrastrukturen
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	4. Semester (Informatik) 2. Hauptsemester (Informatik/E-Administration)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung + 1 SWS Labor = 3 SWS
Workload	42h Präsenzstudium + 83h Eigenstudium = 125h
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hardy Pundt Prof. Dr. Hermann Strack
Lehrende/r	Prof. Dr. Hardy Pundt Prof. Dr. Hermann Strack
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind vertraut mit dem Aufbau mobiler Systeme. Sie haben einen Überblick über mobile Plattformen und ein vertieftes Verständnis für die Grundlagen mobiler Dienste. Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Entwicklung mobiler Applikationen, sowie die Grundlagen mobiler Systeme in Funk-Netzwerken und deren Evolution.
Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik, Betriebssysteme, Programm- und Datenstrukturen
Inhalt	Überblick mobile Plattformen; Systemaufbau (Smartphone/Tablet); Überblick mobile Dienste/Netze und Anwendungen / mCommerce; Mobile native App. vs. Web App; Einführung in die Android-Programmierung: Grundlagen (Projektinitiierung, Activities, Intents, User Interface, Ressourcen), Advanced (Datei- und DB-System, Threads/Services, mobiles Networking, LBS und GPS, Multimedia und Sensoren, App-LifeCycle-Management); Einführung HTML5, Evolution der Mobilfunknetze/architekturen (GSM, UMTS, WLAN, LTE, LTE_Advanced, 5G), All-IP-Infrastrukturen mobil für Sprache, Daten und Dienste, mit Quality of Service (QoS), 5G-Infrastrukturen/Anwendungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Künneth: Android 5: Apps entwickeln mit Android Studio, Rheinwerk Computing; 3. Auflage, 2015</li> <li>• Scheidt, Bosch: Mobile Web-Apps mit Java-Script, entwickler.press, 2012</li> <li>• Verclas, Linnhoff-Popien: Smart Mobile Apps, Springer 2012</li> <li>• Tanenbaum Computer Netzwerke, 2012</li> <li>• Sauter: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme, Springer, 2015</li> <li>• Trick, Weber: SIP und Telekommunikationsnetze, deGruyter, 2015</li> <li>• ENISA: <a href="http://www.enisa.europa.eu/publications/enisa-threat-landscape-for-5g-networks">www.enisa.europa.eu/publications/enisa-threat-landscape-for-5g-networks</a>; sowie Unterlagen Telekom-Ausrüster/Anbieter</li> </ul>
Medienformen	Whiteboard, PC-Präsentationen, Lernsoftware, Laborübungen
Prüfungsformen	K90/MP/HA + T
Sprache	Deutsch

## Modul Einführung in die Spezialisierungen

Modulbezeichnung	Einführung in die Spezialisierungen
Modulnummer	4072
Lehrveranstaltungen	a) Einführung Future Internet / Internet of Things b) Einführung Ambient Assisted Living / Mobile Systeme c) Einführung Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, E-Administration, E-Business d) Einführung Virtuelle Welten
Modulniveau	Bachelor
Credit Points (ECTS)	10 CP
Modulverantwortliche/r	nach Angebot

## Unit Einführung Future Internet / Internet of Things

Modulbezeichnung	Einführung in die Spezialisierungen
Modulnummer	40751
Lehrveranstaltungen	Einführung Future Internet / Internet of Things
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	4. Semester (Informatik, Smart Automation/Ingenieur-Informatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor
Workload	Präsenzzeit 28h, Selbststudium 34,5h
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn (FB AI)
Lehrende/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Themen der IoT-Arbeitsbereiche und des Future-Internets, wie Cloud-Computing. Dabei haben sie die Anwendung von Sensornetzwerken gelernt, ebenso 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 erstellen, die darauf basieren und Informationen aus der Umgebung integrieren. Den Studierenden ist der Umgang mit Cloud-Plattformen grundsätzlich bekannt, und sie können Angebote verschiedener Dienstleister bewerten und aufgabenbezogen auswählen.
Voraussetzungen	Notwendige Voraussetzungen: Grundlagen der Informatik, Objektorientierte Softwaretechnik / Programmierparadigmen, Projektmanagement, Web-Technologien
Inhalt	Technologie und Nutzung von Sensor-Netzwerken, embedded Devices als Teil des IoT und Einbindung in Cloud-Infrastrukturen; Integration von Umgebungsinformationen für responsive Multi-Channel Anwendungen; Entwicklung einfacher Applikationen basierend auf dem MEAN-Stack, Einführung von NODE.js und zugehörige Frameworks; Einführung in Cloud-Technologien, Cloud-Diensten und -Infrastrukturen, sowie Nutzung der Service-Portfolios der verschiedenen Anbieter
Literatur	1. Meinel, Ch; Sack, H; Web-Technologien: Grundlagen, Web-Programmierung, Suchmaschinen, Semantic Web, Springer, 2016 2. Write Modern Web Apps with the MEAN Stack: Mongo, Express, AngularJS, and Node.js (Develop and Design), Jeff Dickey, Peachpit Press, 2014 3. Meanjs.org –Boilerplate Einstieg für MEAN, www.meanjs.org 4. IoT Strategic Research Roadmap, 2009; <a href="http://www.grifs-project.eu/data/File/CERP-IoT_SRA_IoT_v11.pdf">http://www.grifs-project.eu/data/File/CERP-IoT_SRA_IoT_v11.pdf</a> 5. C. Baum et al. Cloud Computing, Web-basierte dynamische IT-Services. Springer, 2011 6. C. Metzger et al., Cloud Computing, Chancen und Risiken aus technischer und unternehmerischer Sicht. Carl Hanser, 2011 7. AWS Academy, <a href="https://aws.amazon.com/de/training/awsacademy/">https://aws.amazon.com/de/training/awsacademy/</a>
Medienformen	Seminaristischer Unterricht mit Hilfe von Powerpoint, interaktiven Übungen und Laborpraktikum
Prüfungsformen	EA/MP/HA/RF
Sprache	Deutsch

## Unit Einführung Ambient Assisted Living / Mobile Systeme

Modulbezeichnung	Einführung in die Spezialisierungen (Informatik, Smart Automation/Ingenieur-Informatik) Smart City (Smart Automation/Automatisierung)
Modulnummer	40761
Lehrveranstaltungen	Einführung Ambient Assisted Living / Mobile Systeme: telemedizinische Diagnostik und Sensorik für AAL
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	4. Semester (Informatik, Smart Automation/Ingenieur-Informatik)

	6. Semester (Smart Automation/Automatisierung)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Workload	28 h Präsenzzeit, 34,5 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Fischer-Hirchert
Lehrende/r	Prof. Dr. Fischer-Hirchert
Angestrebte Lernergebnisse	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. 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. 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. 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 entsprechenden Multimedia Security sowie der entsprechenden Standards.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	AAL/Telemedizin Basics - soziale Aspekte - medizinische-pflegerische Aspekte - Akzeptanzproblematik - Sensortechnik für AAL - Telematikinfrastruktur im Gesundheitswesen - Notwendigkeit der Echtzeitfähigkeit - reale Kommunikationsnetze - Laborübungen: Sensorik und User-Interfaces für AAL - Beispielanwendungen und Prozess-Integration aus AAL und eHealth - Integration von Vorträgen externer Fachkräfte der eHealth-Branche
Literatur	- Technologiegestützte Dienstleistungsinnovation in der Gesundheitswirtschaft, Karen A. Shire, Jan Marco Leimeister (Hrsg.) Springer, 2012 - Telemonitoring in Gesundheits- und Sozialsystemen, Arnold Picot, Günter Braun (Hrsg.) Springer, 2011 - Technisch unterstützte Pflege von morgen, Marco Munstermann, Springer, 2014 - eHealth, Volker P. Andelfinger, Till Hänisch (Hrsg.) Springer, 2016 - AAL in der alternden Gesellschaft, Anforderungen, Akzeptanz, Perspektiven, Sybille Meyer, VDE Verlag, 2012 - Interoperabilität von von AAL-Systemkomponenten, Marco Eichelberg, VDE Verlag, 2012 - TECLA-Projektfamilie: Einführung technikgestützter Pflege-Assistenzsysteme, Fischer, U.H.P., Siegmund, S., Reinboth, C., Witczak, U., Fischer-Hirchert, U, in: Dtsch. Zeitschrift für Klin. Forsch. 6, 2012 - Technische Assistenzsysteme zur Unterstützung von Pflege und selbstbestimmtem Leben im Alter - das ZIM-NEMO-Netzwerk TECLA Technical assistance systems supporting caretaking and self-determined living at home – the ZIM-NEMO network TECLA, Reinboth, C., Harz, H., Fischer-Hirchert, P.U., Kurzfassung Prob. 5. Deutscher AAL-Kongress. pp. 5–9. VDE, Berlin, 2012 - Integration von technikgestützten Pflegeassistenzsystemen in der Harzregion, Rost, K., Abraham, J., Bauer, A., Fischer, U.H.P., AAL-Kongress. p. 4. Lebensqualität im Wandel von Demografie und Technik, Berlin, 2012 - AAL in der alternden Gesellschaft Anforderungen, Akzeptanz und Perspektiven: Analyse und Planungshilfe, Sibylle Meyer, Heidrun Mollenkopf, BMBF/VDE, 2010 - Voice over IP - Die Technik: Grundlagen und Protokolle für Multimedia-Kommunikation, Badach, 4.Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2010 - www.bsi.bund.de - www.gematik.de
Medienformen	Whiteboard, PC-Präsentationen, Lernsoftware, Laborübungen
Prüfungsformen	K90/MP/RF
Sprache	Deutsch

## Unit Einführung Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, E-Administration, E-Business

Modulbezeichnung	Einführung in Spezialisierungen
Unitnummer	40771
Lehrveranstaltungen	Einführung: Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, E-Administration, E-Business
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	4. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP

Anzahl SWS	1 SWS Vorlesung + 0,5 SWS Übung + 0,5 SWS Labor = 2 SWS
Workload	28h Präsenzstudium + 34,5h Eigenstudium = 62,5h
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hermann Strack
Lehrende/r	Prof. Dr. Hermann Strack
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 im Überblick entsprechend vertraut mit anwendungs-orientierten Komponenten- und Sicherheitsmanagementkonzepten sowie zugeordneten vertrauenswürdigen Einsätzen von Sicherheitskomponenten inkl. einschlägiger Standards (z.B. eIDAS).
Voraussetzungen	Rechnernetze, Sicherheit in Rechnernetzen
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 Sicherheitssystemen/-komponenten, Sicherheitsarchitekturen/-anwendungen und Sicherheitsmanagement/-konzepten.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BSI: Sicher in die Digitale Welt von morgen, Tagungsbänd IT-Sicherheitskongress (BSI), SecuMedia</li> <li>• K. Schmech: Kryptografie: Verfahren, Protokolle, Infrastrukturen, 5. Aufl., dpunkt, 2016</li> <li>• Eckert: IT-Sicherheit, 9. Aufl., Oldenbg., 2018</li> <li>• Buchmann: Einführung Kryptographie, Springer, 2016</li> <li>• Pohlmann (ed.): CyberSicherheit, Vieweg + Teubner, 2019</li> <li>• Katsikas, Soriano (ed.): Trust, Privacy and Security in Digital Business, TrustBus 2010, Springer LNCS 2010</li> <li>• W. Kriha: Internet-Security aus Software-Sicht, Springer, 2008 T. Schwenkler: Sicheres Netzwerkmanagement., Springer, 2005</li> <li>• BSI (Hrsg.in D): Common Criteria, IT-Grundschutz / BSI-Standards Aktuelle LNCS-Tagungsbände zu IT-Sicherheit: ESORICS, CRYPTO, EUROCRYPT, Springer-Verlag</li> <li>• <a href="http://www.eid-stork.eu/">http://www.eid-stork.eu/</a></li> <li>• <a href="http://www.peppol.eu/">http://www.peppol.eu/</a></li> <li>• <a href="http://www.studies-plus.eu">http://www.studies-plus.eu</a></li> <li>• <a href="http://www.bsi.bund.de">www.bsi.bund.de</a></li> <li>• <a href="http://www.osci.de">http://www.osci.de</a></li> <li>• <a href="http://www.deutschland-online.de">www.deutschland-online.de</a></li> <li>• <a href="http://www.it-planungsrat.de">www.it-planungsrat.de</a></li> </ul>
Medienformen	PC-Präsentation, Whiteboard, Lernsoftware, Laborübungen
Prüfungsform	K90/MP + T
Sprache	Deutsch

## Unit Einführung Virtuelle Welten

Modulbezeichnung	Einführung in die Spezialisierungen
Modulnummer	40791
Lehrveranstaltungen	Einführung Spezialisierung Virtuelle Welten
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	4. Semester (Informatik, Smart Automation/Ingenieur-Informatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung
Workload	28 h Präsenzzeit, 34,5 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Dr. Simon Adler, Prof. Dr. Hardy Pundt
Lehrende/r	Dr. Simon Adler, Prof. Dr. Hardy Pundt
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten einen ersten Einblick in virtuelle Technologien und die digitale Bildverarbeitung. Im Bereich der virtuellen Realität lernen sie Grundprinzipien des Tracking und markerbasiertes Tracking kennen. Basisaspekte der geometrischen Modellierung und Modelerstellung sind bekannt. Sie lernen historische Techniken der Bildaufnahme und den Übergang zur digitalen Verarbeitung von Bilddaten kennen. Grundlegende Fakten und Methoden der digitalen Bildverarbeitung und der Mixed Reality (z.B. dynamisches Thresholding, Katernerkennung und -extraktion, Bildverzerrung / Kalibrierung) werden erlernt und bilden die Basis für weiterführende Lehrveranstaltungen der Spezialisierung.
Voraussetzungen	Programmierung 1, Programmierung 2, Softwaretechnik und -engineering
Inhalt	Grundbegriffe und -methoden der Mixed Reality und digitaler Bildverarbeitung. Grundlegende Methoden der VR (Rendering und Shading im Überblick, Tracking) sowie der Bildverarbeitung (Bildaufnahme und -speicherung, analoge vs. digitale Bildverarbeitung, grundlegende Begriffe und Methoden sowie Beziehungspunkte von MR und Bildverarbeitung.
Literatur	<p>Vorlesungssunterlagen (intern, via Stud.IP)</p> <p>Erhardt, A. (2008): Einführung in die Digitale Bildverarbeitung: Grundlagen, Systeme und Anwendungen. Vieweg und Teubner.</p> <p>Maschmann, M.C.C. (2017): Virtual Reality Blueprint: Ein kurzer Einblick in die neue virtuelle Welt der Virtual, Augmented und Mixed Reality.</p>
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer, Whiteboard
Prüfungsformen	K90/MP/EA/HA
Sprache	Deutsch

## 5. Semester

## Modul Rechnerkommunikation und Middleware

Modulbezeichnung	Rechnerkommunikation und Middleware
Modulnummer	1899
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (mit Übung und Labor)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	5. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2,5 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor
Workload	49 Stunden Präsenzzeit, 76 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	N.N.
Lehrende/r	N.N.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Vor- und Nachteile der Protokolle IP, UDP und TCP. Sie können einfache Protokolle für die Realisierung konkreter Aufgabenstellungen entwerfen und implementieren. Sie beherrschen die Programmierung verteilter Anwendungen mit der Socket-Bibliothek in C und Java. Sie verstehen die Notwendigkeit und kennen grundsätzliche Möglichkeiten zur Anwendung verschlüsselter Verbindungen. Die Studierenden kennen typische Middleware-Systeme und asynchrone Kommunikationsverfahren. Sie können dynamische Webseiten mit eingebetteten Webservern implementieren und einfache Webservices mit Java realisieren.
Voraussetzungen	Programmierung 1 und 2, Betriebssysteme, Rechnernetze
Inhalt	Übersicht zur den Protokollen IP, UDP und TCP; Spezifikation von Anwendungsprotokollen (Szenarien, Zustandsübergangsdigramme), Entwurf und Implementierung von Client-Server-Anwendungen, Socket-Programmierung mit Java und C sowie RMI, Anwendung von SSL, Übersicht über Middleware-Konzepte, dynamische Webanwendungen (SSI, eingebettete Webserver), Anwendung von XML für Webservices
Literatur	Stevens, W.R.: Programmieren von UNIX-Netzwerken. Hanser-Verlag. Tanenbaum, A.S., Steen, M van: Verteilte Systeme. Pearson-Studium, München. Abts, D.: Masterkurs Client/Server-Programmierung mit Java. Vieweg und Teubner Wiesbaden.
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer, Whiteboard, PC-Präsentation und -animationen
Prüfungsformen	K90/EA/MP, T (für das Labor)
Sprache	Deutsch

## Modul Sicherheit in Rechnernetzen

Modulbezeichnung	Sicherheit in Rechnernetzen
Modulnummer	1956
Lehrveranstaltungen	Sicherheit in Rechnernetzen
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 5. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung + 1 SWS Labor = 4 SWS
Workload	56h Präsenzstudium + 69h Eigenstudium = 125h
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hermann Strack
Lehrende/r	Prof. Dr. Hermann Strack
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Phasen, Methoden, Elemente und Werkzeuge für die System- und Netzwerk-Sicherung. Sie sind vertraut mit Sicherheitsmanagementkonzepten und wissen, wie Sicherheitsbewertungen und -evaluierungen durchzuführen sind. Darüber hinaus sind sie geübt in der Anwendung kryptographischer Sicherheitsfunktionen und -protokolle sowie von Sicherheitskomponenten.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsfunktionen, -mechanismen, -protokolle, -architekturen, -standards, -modelle</li> <li>• Symmetrische und asymmetrische Krypto-Infrastrukturen und Wirksamkeitsmodelle der Kryptographie</li> <li>• Sicherheitsinfrastrukturen (Key-Distr., PKI, Signatur-, eID-Infrastrukturen, PA/eIDAS)</li> <li>• Kryptofunktionen, kryptographische Protokolle u. Protokollanalyse</li> <li>• Sicherheitskriterien zur Konstruktion und Bewertung vertrauenswürdiger Systeme (Common Criteria – ISO/IEC 15408)</li> <li>• Sicherheitssysteme/-komponenten (Firewall, Chipkarten, Auth./NPA, ZK, VPN, IDS/IDR, Wasserzeichen, WSS/SAML), Sicherheitsarchitekturen/-anwendungen</li> <li>• Sicherheitsmanagement/-konzepte (insbes. BSI-Standards/IT-Grundschutz, ISO 27001, ISO 17799, ITIL/Security), Identity-Management/Autorisierung.</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BSI: Tagungsbände IT-Sicherheitskongress (BSI), SecuMedia-Verlag; <a href="http://www.bsi.bund.de">www.bsi.bund.de</a>, <a href="http://www.enisa.eu">www.enisa.eu</a>, <a href="http://www.ec.europa.eu">www.ec.europa.eu</a></li> <li>• Schmech: Kryptografie: Verfahren, Protokolle, Infrastrukturen, dpunkt, 2018</li> <li>• Eckert: IT-Sicherheit, Oldenbg., 2018; Kofler: Hacking &amp; Security, Rheinwerk, 2018</li> <li>• Buchmann: Einführung Kryptographie, Springer, 2016</li> <li>• Pohlmann: Cyber-Sicherheit, 2019; Wendzel: IT-Sicherheit TCP/IP und IOT, 2018</li> <li>• Katsikas, Soriano (ed.): Trust, Privacy and Security in Digital Business, TrustBus 2010,</li> <li>• Springer LNCS 2010 W. Kriha: Internet-Security aus Software-Sicht, Springer, 2008</li> </ul> Whiteboard, PC-Präsentationen, Lernsoftware, Laborübungen
Medienformen	
Prüfungsformen	K120/MP/(RF+HA) + T
Sprache	Deutsch

## Unit Sicherheit in Rechnernetzen

Unitbezeichnung	Sicherheit in Rechnernetzen
Unitnummer	4588
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 5. Semester (Informatik)
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Lehrende/r	Prof. Dr. H. Strack
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Phasen, Methoden, Elemente und Werkzeuge für die System- und Netzwerk-Sicherung. Sie sind vertraut mit Sicherheitsmanagementkonzepten und wissen, wie Sicherheitsbewertungen und -evaluierungen durchzuführen sind. Darüber hinaus sind sie geübt in der Anwendung kryptographischer Sicherheitsfunktionen und -protokolle sowie von Sicherheitskomponenten.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsfunktionen, -mechanismen, -protokolle, -architekturen, -standards, -modelle</li> <li>• Symmetrische und asymmetrische Krypto-Infrastrukturen und Wirksamkeitsmodelle der Kryptographie</li> <li>• Sicherheitsinfrastrukturen (Key-Distr., PKI, Signatur-, eID-Infrastrukturen, PA/eIDAS)</li> <li>• Kryptofunktionen, kryptographische Protokolle u. Protokollanalyse</li> <li>• Sicherheitskriterien zur Konstruktion und Bewertung vertrauenswürdiger Systeme (Common Criteria – ISO/IEC 15408)</li> <li>• Sicherheitssysteme/-komponenten (Firewall, Chipkarten, Auth./NPA, ZK, VPN, IDS/IDR, Wasserzeichen, WSS/SAML), Sicherheitsarchitekturen/-anwendungen</li> <li>• Sicherheitsmanagement/-konzepte (insbes. BSI-Standards/IT-Grundschutz, ISO 27001, ISO 17799, ITIL/Security), Identity-Management/Autorisierung.</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BSI: Tagungsbände IT-Sicherheitskongress (BSI), SecuMedia-Verlag; <a href="http://www.bsi.bund.de">www.bsi.bund.de</a>, <a href="http://www.enisa.eu">www.enisa.eu</a>, <a href="http://www.ec.europa.eu">www.ec.europa.eu</a></li> <li>• Schmech: Kryptografie: Verfahren, Protokolle, Infrastrukturen, dpunkt, 2018</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eckert: IT-Sicherheit, Oldenbg., 2018; Kofler: Hacking &amp; Security, Rheinwerk, 2018</li><li>• Buchmann: Einführung Kryptographie, Springer, 2016</li><li>• Pohlmann: Cyber-Sicherheit, 2019; Wendzel: IT-Sicherheit TCP/IP und IOT, 2018</li><li>• Katsikas, Soriano (ed.): Trust, Privacy and Security in Digital Business, TrustBus 2010,</li><li>• Springer LNCS 2010 W. Kriha: Internet-Security aus Software-Sicht, Springer, 2008</li></ul>
Medienformen	Whiteboard, PC-Präsentationen, Lernsoftware, Laborübungen
Sprache	Deutsch

## Modul Künstliche Intelligenz

Modulbezeichnung	Künstliche Intelligenz
Modulnummer	2860
Lehrveranstaltungen	Künstliche Intelligenz (Vorlesung und Labor)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 5. Semester (Informatik) 7. Semester (Verwaltungsinformatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Frieder Stolzenburg
Lehrende/r	Prof. Dr. Frieder Stolzenburg
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können Künstliche Intelligenz definieren und sind vertraut mit den grundlegenden Methoden der Künstlichen Intelligenz, die sie verstehen und anwenden können.
Voraussetzungen	Theoretische Informatik, Graphentheorie, Mathematik 1, Mathematik 2 für Informatik
Inhalt	1. Einleitung / Intelligente Agenten 2. Problemlösen durch Suche / Heuristische Suche 3. Maschinelles Lernen / Entscheidungsbäume, Neuronale Netze 4. Wissensrepräsentation / Logikprogrammierung
Literatur	Ian Goodfellow, Yoshua Bengio und Aaron Courville. Deep Learning. Adaptive Computation and Machine Learning. MIT Press, Cambridge, MA, London, 2016. <a href="http://www.deeplearningbook.org">http://www.deeplearningbook.org</a> . David Poole, Alan Mackworth und Randy Goebel. Computational Intelligence. Oxford University Press, New York, Oxford, 1995. Stuart Russell und Peter Norvig. Künstliche Intelligenz: ein moderner Ansatz. Pearson, Higher Education, 3. Auflage, 2012.
Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript
Prüfungsformen	K90/EA/MP/HA, T
Sprache	Deutsch

## Modul Teamprojekt und Projektwoche

Modulbezeichnung	Teamprojekt
Modulnummer	2834
Lehrveranstaltungen	Softwaretechnik-Praxis, Teil I Softwaretechnik-Praxis, Teil II
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	5. und 6. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Übung (5. Semester) 3 SWS Übung (6. Semester)
Workload	28 h Präsenzzeit (5. Semester), 42 h Präsenz (6. Semester), 180 h selbstständige Eigenarbeit gesamt
Modulverantwortliche/r	nach Angebot
Lehrende/r	Dozentinnen und Dozenten der Hochschule Harz
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden des Proektmanagements und der Projektdurchführung. Sie sind befähigt, ein Teamprojekt zu planen und unter Einbeziehung von Planungswerkzeugen (z.B. Aufgaben- und Zeitplanung, agiles Management) die Teamarbeit zu organisieren. Die Studierenden können Teilaufgaben eigenverantwortlich koordinieren und bearbeiten und diese im Team zur Gesamtlösung aggregieren. Zeitliche und inhaltliche Konflikte und Konfliktlösungsmethoden werden vorgestellt und im Bedarfsfall angewendet. Sie sind geübt darin, mit Auftraggebern zu kommunizieren und Projektziele abzustimmen und in der Lage, Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	Der Inhalt des Teamprojektes richtet sich nach dem Thema, das von den verantwortlichen Lehrenden festgelegt wird. Studierende können eigene Themen vorschlagen.
Literatur	Entsprechend Thema des Teamprojektes
Medienformen	nach Angebot und Thema
Prüfungsformen	T (für 5. Semester); PA, RF (für 6. Semester)
Sprache	Deutsch   Englisch

### Unit Softwaretechnik-Praxis, Teil 1

Unitbezeichnung	Softwaretechnik-Praxis, Teil 1
Unitnummer	2832
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	5. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Übung
Workload	28 h Präsenzzeit, 97 h Selbststudium
Lehrende/r	Dozentinnen und Dozenten der Hochschule Harz
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden des Proektmanagements und der Projektdurchführung. Sie sind befähigt, ein Teamprojekt zu planen und unter Einbeziehung von Planungswerkzeugen (z.B. Aufgaben- und Zeitplanung, agiles Management) die Teamarbeit zu organisieren. Die Studierenden können Teilaufgaben eigenverantwortlich koordinieren und bearbeiten und diese im Team zur Gesamtlösung aggregieren. Zeitliche und inhaltliche Konflikte und Konfliktlösungsmethoden werden vorgestellt und im Bedarfsfall angewendet. Sie sind geübt darin, mit Auftraggebern zu kommunizieren und Projektziele abzustimmen und in der Lage, Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	Der Inhalt des Teamprojektes richtet sich nach dem Thema, das von den verantwortlichen Lehrenden festgelegt wird. Studierende können eigene Themen vorschlagen.
Literatur	entsprechend Thema des Teamprojektes
Medienformen	nach Angebot und Thema
Prüfungsform	T
Sprache	Deutsch / Englisch

### Unit Softwaretechnik-Praxis, Teil 2

Unitbezeichnung	Softwaretechnik-Praxis, Teil 2
Unitnummer	2833
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	6. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	3 SWS Übung
Workload	42 h Präsenzzeit, 83 h Selbststudium
Lehrende/r	Dozentinnen und Dozenten der Hochschule Harz

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden des Projektmanagements und der Projektdurchführung. Sie sind befähigt, ein Teamprojekt zu planen und unter Einbeziehung von Planungswerkzeugen (z.B. Aufgaben- und Zeitplanung, agiles Management) die Teamarbeit zu organisieren. Die Studierenden können Teilaufgaben eigenverantwortlich koordinieren und bearbeiten und diese im Team zur Gesamtlösung aggregieren. Zeitliche und inhaltliche Konflikte und Konfliktlösungsmethoden werden vorgestellt und im Bedarfsfall angewendet. Sie sind geübt darin, mit Auftraggebern zu kommunizieren und Projektziele abzustimmen und in der Lage, Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	Der Inhalt des Teamprojektes richtet sich nach dem Thema, das von den verantwortlichen Lehrenden festgelegt wird. Studierende können eigene Themen vorschlagen.
Literatur	entsprechend Thema des Teamprojektes
Medienformen	nach Angebot und Thema
Prüfungsform	PA, RF
Sprache	Deutsch / Englisch

## Unit Projektwoche

Modulbezeichnung	Projektwoche
Modulnummer	3709
Lehrveranstaltungen	Projektwoche
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Wirtschaftsinformatik) 2., 4. oder 6. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen) 2., 4. oder 6. Semester (Informatik) 2., 4., 6. oder 8. Semester (Smart Automation) 2. oder 4. Hauptsemester (Informatik/E-Administration)
Credit Points (ECTS)	keine
Anzahl SWS	1 SWS
Workload	14 bis 25 Stunden Präsenzzeit, je nach Veranstaltung Wenn Veranstaltungen nur einen anteiligen Beitrag zum Erhalt der Teilnahmebestätigung erbringen, müssen entsprechend mehrere Veranstaltungen belegt werden.
Modulverantwortliche/r	Lehrende des FB AI
Lehrende/r	Lehrende des FB AI
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Fertigkeiten, die über die festgelegten Inhalte des Studiums hinausgehen. Es ist auch möglich, die angebotenen Veranstaltungen eines anderen Fachbereichs oder eines anderen Studienganges zu besuchen, um Einblicke in ein komplett anderes Fachgebiet zu erhalten. Einblicke in die Praxis im Rahmen von Exkursionen weisen die späteren Absolventen auf ihre Einsatzmöglichkeiten hin.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spezielle Themen zu Lehrgebieten, denen in der Vorlesung kein Raum gegeben werden kann</li> <li>• Einblicke in Forschungstätigkeiten der Lehrenden</li> <li>• Exkursionen zu aktuell stattfindenden Messen/Ausstellungen/Events, die zum Fachgebiet des Lehrenden gehören</li> <li>• spezielle praktische Arbeiten, die über den Umfang von Laboren hinausgehen</li> </ul>
Literatur	entsprechend der Angaben zur jeweiligen Veranstaltung
Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Vorlesungsskript u.ä.
Prüfungsformen	T
Sprache	Deutsch

## 6. Semester

## Modul Raumbezogene Dienste und Anwendungen

Modulbezeichnung	Raumbezogene Dienste und Anwendungen
Modulnummer	4409
Lehrveranstaltungen	Raumbezogene Dienste und Anwendungen
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	6. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hardy Pundt
Lehrende/r	Prof. Dr. Hardy Pundt
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Grund-begriffe in Zusammenhang mit der Georeferenzierung räumlicher Objekte (Ellipsoidmodelle, Projektionen, Referenzsysteme). Sie können Geoobjekte hinsichtlich ihrer geometrischen, topologischen, thematischen und dynamischen Eigenschaften beschreiben und wissen, wie die zugehörigen Informationen in einer Geo-Datenbank gespeichert werden. Sie erlernen ausgewählte Methoden der Geodatenanalyse und können diese mittels eines GIS anwenden, exemplarische Methoden der räumlichen Interpolation werden in Laboren selbstständig umgesetzt. Eine Einführung in OGC-standardisierte Geo-Web-Services zeigt den Studierenden den Paradigmenwechsel hin zu interoperablen Diensten und offene Geodaten. Sie kennen die Grundlagen der Visualisierung von Geodaten und erstellen mittels GIS eine kartographische Darstellung räumlicher Sachverhalte.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	Grundlagen: Projektionsproblem, Ellipsoidmodelle, Georeferenzsysteme, Eigenschaften von Geoobjekten, Datenspeicherung, Datenanalyse (Verschneidung, Pufferung, Flächengenerierung mittels Delauney-Triangulation und Thiessen-Polygonen, Interpolation (IDW, Kriging), Web-Services (u.a. WMS, WFS), Web-GIS, Visualisierung (Kartographie, 3D-Modelle)
Literatur	Pundt, H.: Vorlesungssunterlagen (intern, via Stud.IP) Bill, R. : Grundlagen der Geoinformationssysteme, Wichmann-Verlag. Bartelme, N.: Geoinformatik: Modelle, Strukturen, Funktionen, Springer-Verlag. De Lange, N.: Geoinformatik in Theorie und Praxis. Springer-Verlag.
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer, Whiteboard
Prüfungsformen	K90/MP/HA, T (für das Labor)
Sprache	Deutsch

## Modul Web-Services und -infrastrukturen

Modulbezeichnung	Web-Services und -infrastrukturen
Modulnummer	2862
Lehrveranstaltungen	Web-Services und -infrastrukturen
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	6. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	1 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung + 1 SWS Labor = 3 SWS
Workload	42h Präsenzstudium + 20,5h Eigenstudium = 62,5h
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hermann Strack
Lehrende/r	Prof. Dr. Hermann Strack
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Kennen, verstehen, anwenden (Web-Services):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diese in Netzinfrastrukturen einordnen</li> <li>- Dienste, Protokolle, Standards, Merkmale</li> <li>- Bedeutung und Integration bzgl. SOA, Anwendungen u. Entwicklung, SW-Lifecycle</li> <li>- Entwurf, Entwicklung und Integration, weiterführende Konzepte/Techniken</li> <li>- Sicherheits- und Prozess-Integration</li> </ul>
Voraussetzungen	Rechnernetze; Sicherheit in Rechnernetzen
Inhalt	<p>Bedeutung von SOA und Web-Services und deren Integration für Geschäftsmodelle/prozesse und verteilte IT-Architekturen (z.B. für E-Business- / E-Government-Anwendungen); Einordnung von Web-Services in die IT-Infrastruktur verteilter Anwendungen (OSI, WWW/N-Tier-Architekturen, XML), Vergleich mit Vorgänger-Techniken/Vorgehensweisen (z.B. CORBA, Java RMI, RPC, EAI); Standards/Protokolle/Dienste: SOAP, WSDL, UDDI; Tools u. Einbettung in Infrastrukturen; Sicherheit für Web-Services (WSS, SAML, eID/PA/eIDAS, OSCI, Policies) SOA, Webservices und Workflow-Management (Model, Spec., Engine, YAWL, WS-Kopplungen); Standards und Beispielanwendungen aus E-Business, E-Government, Industrie4.0/Infrastrukuranwendungen, weiterführende Konzepte/Techniken (z.B. restful, SOA 2.0, OZG, microservices, Containervirtualisierung, Identitätsmanagement/Autorisierung).</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dowall: Modularer Softwareentwurf ... SOA2.0, microservices, Hanser, 2018</li> <li>• Zeppenfeld/Finger: SOA und Webservices, Springer 2010</li> <li>• Melzer: Servicorientierte Architekturen mit Webservices, Spektrum, 4. Aufl., 2010</li> <li>• Erl: SOA - Entwurfsprinzipien für service-orientierte Architektur, Add.Wesl., 2010</li> <li>• Bengel: Grundkurs Verteilte Systeme, Springer, 2014</li> <li>• Yosuttis: SOA in der Praxis, dpunkt, 2010</li> <li>• BSI (ed.): SOA Security, eID /Ausweis PA; www.bsi.bund.de; Krallmann (ed.): Bausteine einer vernetzten Verwaltung: Prozessorientierung - Open Government - Cloud Computing - Cybersecurity, ESV 2012 XÖV/KOSIT (ed.): OSCI 2.0,</li> <li>• www.xoev.de</li> <li>• www.enisa.eu</li> <li>• www.it-planungsrat.de</li> <li>• www.studies-plus.eu</li> <li>• ec.europe.eu</li> <li>• www.yawlfoundation.org</li> <li>• BSI: Tagungsbände IT-Sicherheitskongress (BSI), SecuMedia</li> <li>• K. Schmech: Kryptografie: Verfahren, Protokolle, Infrastrukturen, dpunkt, 2018</li> <li>• Eckert: IT-Sicherheit, Oldenbg., 2018</li> <li>• http://www.eid-stork.eu/</li> <li>• http://www.peppol.</li> </ul>
Medienformen	Whiteboard, PC-Präsentationen, Lernsoftware, Laborübungen
Prüfungsformen	K90/HA + T
Sprache	Deutsch

## Spezialisierungen

Zwei Spezialisierungen Informatik [Spezialisierung Wahlbereich Informatik] müssen belegt werden. Jede Spezialisierung setzt sich aus genau vier Veranstaltungen zusammen (siehe nachstehende Auflistung). Bitte beachten Sie hierbei, dass das Modul 'Anwendungspraktikum' einmal für jede gewählte Spezialisierung durchgeführt werden muss, also insgesamt zweimal. Weiterhin ist der Besuch aller vier Einführungsveranstaltungen zu den Spezialisierungen (siehe Abschnitt '4. Semester') für alle Studierenden verpflichtend, unabhängig von den gewählten Spezialisierungen.

- Einführung
- Fachmodul 1
- Fachmodul 2
- Anwendungspraktikum

## Spezialisierung Future Internet / Internet of Things

### Modul Future Internet - Erstellung von Anwendungen

Modulbezeichnung	Future Internet / Internet of Things
Modulnummer	40752
Lehrveranstaltungen	Future Internet - Erstellung von Anwendungen
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	5. Semester (Informatik, Smart Automation/Ingenieur-Informatik) 7. Semester (Verwaltungsinformatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn
Lehrende/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können responsive Anwendungen konzeptionieren, implementieren und testen. Die Werkzeuge des Software-Engineering können im Umfeld moderner Anwendungen selektiert und genutzt werden. Dazu verfügen die Studierende über vertiefte Kenntnisse über Cloud-Technologien und deren Nutzung, moderne Programmieransätze wie NODE.js und den dazugehörigen MEAN-Stack und können verfügbare Frameworks und Plattformen nutzen, um sowohl Anwendungen zu erstellen wie auch die Methoden des Software-Engineerings entsprechend umzusetzen.
Voraussetzungen	Notwendige Voraussetzungen: Grundlagen der Informatik, Objektorientierte Softwaretechnik / Programmierparadigmen, Projektmanagement, Web-Technologien, Einführung in die Spezialisierungen
Inhalt	Nutzung von Entwicklungswerkzeugen und -technologien für moderne, asynchrone/eventgetriebene Anwendungen mit z.B. JavaScript. Einbindung von Cloud-Plattformen und -diensten, sowie eventbasierter Programmierung mit NODE.JS und dem MEAN-Stack. Einarbeitung in Continuous Test/Integration, Nutzung von Code-Pipelines und Cloud-Deployment Strategien; Integration von Curriculum Teilen aus der AWS-Academy
Literatur	1. Meinel, Ch; Sack, H; Web-Technologien: Grundlagen, Web-Programmierung, Suchmaschinen, Semantic Web, Springer, 2016 2. Lea, D.: Concurrent Programming in Java. Addison Wesley, 1999 3. Tanenbaum, A. et al.: Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen. Pearson Studium, 2007 4. N. Carr. The Big Switch. mitp, 2009 5. C. Baum et al. Cloud Computing, Web-basierte dynamische IT-Services. Springer, 2011 6. M. Meir-Huber, Cloud Computing, Praxisratgeber und Einsteigerstrategien. Entwickler.Press, 2010 7. C. Metzger et al., Cloud Computing, Chancen und Risiken aus technischer und unternehmerischer Sicht. Carl Hanser, 2011. 8. Michael Armbrust et al., A view of cloud computing, Communication of the ACM, 2010 9. Mache Creeger, Cloud Computing: An Overview, SCM Queue, 2009. 10. Ian Foster et al., Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared. Proc. GCE, 2008
Medienformen	Seminaristischer Unterricht mit Hilfe von Powerpoint, interaktiven Übungen und Laborpraktikum
Prüfungsformen	K90/EA/MP/HA/RF, T
Sprache	Deutsch

### Modul Internet of Things

Modulbezeichnung	Future Internet / Internet of Things
Modulnummer	40753
Lehrveranstaltungen	Internet of Things (IoT)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	6. Semester (Informatik, Smart Automation/Ingenieur-Informatik, Verwaltungsinformatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn
Lehrende/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen Protokolle und Systeme, um das Internet of Things zu betreiben und zu realisieren. Dazu zählen sowohl Kommunikationsverfahren wie Publish/Subscribe wie auch Event getriebene Systeme. So können die Studierenden mit Protokollen wie MQTT umgehen und diese zielgerichtet einsetzen. Ebenfalls sind die Studierenden in der Lage Plattformen und Cloud-Dienste zu verwenden, um Sensor-Netzwerke und IoT-Knoten einzubinden und zu nutzen.
Voraussetzungen	Notwendige Voraussetzungen: Grundlagen der Informatik, Objektorientierte Softwaretechnik / Programmierparadigmen, Projektmanagement, Web-Technologien, Einführung in die Spezialisierungen

Inhalt	<p>Protokolle und Entwicklungsumgebungen für IOT werden vorgestellt und verwendet. Die Studierenden müssen unterschiedliche lokale und entfernte Sensoren mit Mechanismen des IoT einbinden und vernetzen.</p> <p>Nutzung von IoT Protokollen und geeigneten Kommunikationsparadigmen.</p> <p>Die Verwaltung von Sensorknoten mit geeigneten Werkzeugen und Cloud-Diensten wird an Beispielen erlernt.</p> <p>Integration von Curriculum Teilen aus der AWS-Academy</p>
Literatur	<p>1. Meinel, Ch; Sack, H; Web-Technologien: Grundlagen, Web-Programmierung, Suchmaschinen, Semantic Web, Springer, 2016</p> <p>2. Lea, D.: Concurrent Programming in Java. Addison Wesley, 1999</p> <p>3. Tanenbaum, A. et al.: Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen. Pearson Studium, 2007</p> <p>4. N. Carr. The Big Switch. mitp, 2009</p> <p>5. C. Baum et al. Cloud Computing, Web-basierte dynamische IT-Services. Springer, 2011</p> <p>6. M. Meir-Huber, Cloud Computing, Praxisratgeber und Einstiegsstrategien. Entwickler.Press, 2010</p> <p>7. C. Metzger et al., Cloud Computing, Chancen und Risiken aus technischer und unternehmerischer Sicht. Carl Hanser, 2011</p> <p>8. Michael Armbrust et al., A view of cloud computing, Communication of the ACM, 2010</p> <p>9. Mache Creeger, Cloud Computing: An Overview, SCM Queue, 2009</p> <p>10. Ian Foster et al., Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared. Proc. GCE, 2008</p> <p>11. AWS IoT Greengrass Entwicklerhandbuch, <a href="https://docs.aws.amazon.com/de_de/greengrass/latest/developerguide/gg-dg.pdf">https://docs.aws.amazon.com/de_de/greengrass/latest/developerguide/gg-dg.pdf</a></p> <p>12. AWS on Raspberry, Tipss, <a href="http://www.andyfrench.info/2018/07/preparing-raspberry-pi-for-aws.html">http://www.andyfrench.info/2018/07/preparing-raspberry-pi-for-aws.html</a></p> <p>13. AWS IoT Greengrass Samples, <a href="https://github.com/aws-samples/aws-greengrass-samples/blob/master/README.md">https://github.com/aws-samples/aws-greengrass-samples/blob/master/README.md</a></p> <p>14. Concrete Example Raspberry Pi AWS, <a href="https://cloudnocode.blog/2017/11/07/make-your-first-iot-device-via-aws-iot-service-and-raspberry-pi/">https://cloudnocode.blog/2017/11/07/make-your-first-iot-device-via-aws-iot-service-and-raspberry-pi/</a></p>
Medienformen	seminaristischer Unterricht mit Hilfe von Powerpoint, interaktiven Übungen und Laborpraktikum
Prüfungsformen	K90/EA/MP/HA/RF, T
Sprache	Deutsch

## Spezialisierung Ambient Assisted Living / Mobile Systeme

### Modul Programmierung mobiler Systeme

Modulbezeichnung	Programmierung mobiler Systeme
Modulnummer	40762 (Informatik) 18961 (Smart Automation)
Lehrveranstaltungen	Programmierung mobiler Systeme (Vorlesung und Labor)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	5. Semester (Informatik, Smart Automation/Ingenieur-Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sigurd Günther
Lehrende/r	Prof. Dr. Sigurd Günther
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden - kennen die besonderen Randbedingungen beim Einsatz in mobilen Systeme 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
Voraussetzungen	Programmierung 1, Programmierparadigmen, Mensch-Computer-Interaktion, Rechnerkommunikation und Middleware
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
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
Medienformen	Folienskript, Handouts, Beispiel-Anwendungen, Übungen, Laboraufgaben am Rechner
Prüfungsformen	EA/HA/RF, T
Sprache	Deutsch

### Modul Programmierung mobiler Roboter

Modulbezeichnung	Programmierung mobiler Roboter
Modulnummer	40763 (Informatik) 18962 (Smart Automation)
Lehrveranstaltungen	Wahlpflichtfach (Wirtschaftsingenieurwesen)
Modulniveau	Programmierung mobiler Roboter
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor 5. Semester (Wahlpflichtfach für Wirtschaftsingenieurwesen/Automatisierungstechnik) 6. Semester (Smart Automation) 6. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	4 SWS (1 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung + 2 SWS Labor)
Workload	125 Stunden (56 Stunden Präsenzstudium; 69 Stunden Eigenstudium)
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Frieder Stolzenburg
Lehrende/r	Prof. Dr. Frieder Stolzenburg
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.
Voraussetzungen	Mathematik 1; Mathematik 2 für Informatik; Einführung in die Informatik
Inhalt	Vorlesung: Intelligente Agenten; Multiagenten-Systeme; Autonome Mobile Roboter; Agenten-Kommunikation; Probabilistische Robotik; Verteilte rationale Entscheidungsfindung. Labor: Roboter-Programmierung; Verhaltensbasierte Programmierung; Grundlagen der Navigation; Verfahren der Lokalisation und Navigation.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brian Bagnall, Maximum LEGO NXT: Building Robots with Java Brains. Variant Press, 3. Auflage, 2013</li> <li>• Guy Campion and Woojin Chung: Wheeled robots, In Bruno Siciliano and OussamaKhativ, editors, Handbook of Robotics, chapter 17, pages 391-410, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2008</li> <li>• Stuart Russell und Peter Norvig: Künstliche Intelligenz, ein moderner Ansatz, Pearson, Higher Education, 3. Auflage, 2012</li> <li>• Gerhard Weiss (Hrsg.): Multiagent Systems, A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence, MIT Press, Cambridge, MA, London, 1999, 2. Auflage, 2013</li> </ul>
Medienformen	Folienskript, Handouts, Beispiel-Anwendungen, Übungen
Prüfungsformen	EA / HA / RF / K90 + T
Sprache	Deutsch

## Spezialisierung Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, E-Administration, E-Business

### Modul Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit

Modulbezeichnung	Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit
Modulnummer	40772
Lehrveranstaltungen	Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	5. Semester (Informatik) 7. Semester (Verwaltungsinformatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hermann Strack
Lehrende/r	Prof. Dr. Hermann Strack
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 anwendungsorientierten Infrastruktur-, Komponenten- und Sicherheitsmanagementkonzepten sowie zugeordneten vertrauenswürdigen Einsätzen von Sicherheitskomponenten.
Voraussetzungen	Rechnernetze, Sicherheit in Rechnernetzen, Einführung in Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, E-Administration/E-Business
Inhalt	Anwendung/Integration von Sicherheitsfunktionen, -mechanismen, -protokollen, -architekturen und Anwendungen in ausgewählten Szenarien an Beispielen (Security by Design). Anwendungsorientierter Einsatz von Sicherheitssystemen/-komponenten, Sicherheitsarchitekturen/-anwendungen und Sicherheitsmanagement/-konzepten. Themen: Sicherheitsmanagement, Pen.Testing, Sicherheitsevaluation/-zertifizierung, Plattform- und WebSecurity, Web Service Security, eID/ID-Management, eIDAS, Mobile Security, IT-Forensik, Sicherheit und Infrastrukturen/Industrie 4.0/IOT, Trusted Cloud
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hange/BSI: Sicher in die Digitale Welt von morgen, Tagungsband 12. IT-Sicherheitskongress (BSI), SecuMedia, 2015 K.</li> <li>• Schmech: Kryptografie: Verfahren, Protokolle, Infrastrukturen, 5. Aufl., dpunkt, 2013</li> <li>• Eckert: IT-Sicherheit, 9. Aufl., Oldenbg., 2014 Buchmann: Einführung Kryptographie, Springer, 2010</li> <li>• Pohlmann (ed.): ISSE 2010 - Securing Electronic Business Processes, Vieweg + Teubner, 2010</li> <li>• Katsikas, Soriano (ed.): Trust, Privacy and Security in Digital Business, TrustBus 2010, Springer LNCS 2010</li> <li>• W. Kriha: Internet-Security aus Software-Sicht, Springer, 2008</li> <li>• T. Schwenkler: Sicheres Netzwerkmanagmt., Springer, 2005</li> <li>• BSI (Hrsg.in D): Common Criteria, IT-Grundschutz / BSI-Standards Aktuelle LNCS-Tagungsbände zu IT-Sicherheit: ESORICS, CRYPTO, EUROCRYPT, Springer-Verlag</li> <li>• <a href="http://www.eid-stork.eu/">http://www.eid-stork.eu/</a></li> <li>• <a href="http://www.peppol.eu/">http://www.peppol.eu/</a></li> <li>• <a href="http://www.eu-spocs.eu/">http://www.eu-spocs.eu/</a></li> <li>• <a href="http://www.bsi.bund.de">www.bsi.bund.de</a></li> <li>• <a href="http://www.osci.de">http://www.osci.de</a></li> <li>• <a href="http://www.deutschland-online.de">www.deutschland-online.de</a></li> <li>• <a href="http://www.it-planungsrat.de">www.it-planungsrat.de</a></li> </ul>
Medienformen	Folienskript, Handouts, Beispiel-Anwendungen, Übungen, Laboraufgaben am Rechner
Prüfungsformen	K120/K90/MP, T
Sprache	Deutsch

### Modul E-Administration / E-Business und IT-Sicherheit

Modulbezeichnung	E-Administration/E-Business und IT-Sicherheit
Modulnummer	40773
Lehrveranstaltungen	E-Administration/E-Business und IT-Sicherheit
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	6. Semester (Informatik, Verwaltungsinformatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hermann Strack
Lehrende/r	Prof. Dr. Hermann Strack

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Phasen, Methoden, Infrastrukturen, Plattformen, Elemente, Komponenten und Werkzeuge im Anwendungsbereich E-Administration/E-Business mit integrierter IT-Sicherheit hinsichtlich Einsatzszenarien in diesen Anwendungsbereichen und deren Verschränkungen/Abgrenzungen. Sie sind hier entsprechend vertraut mit anwendungsorientierten Infrastruktur-, Komponenten- und Sicherheitsmanagementkonzepten und zugeordneten vertrauenswürdigen Einsätzen von Sicherheitskomponenten.
Voraussetzungen	Rechnernetze, Sicherheit in Rechnernetzen, Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit für Infrastrukturen, Systeme und Anwendungen
Inhalt	E-Government und E-Business/E-Commerce-Szenarien – Anwendungsbereiche, Policies/Regeln und Umsetzungen, Mehrwerte der Elektronisierung, Standards; E-Government- und E-Business-Plattformen, Komponenten und Protokolle; Elektronische Abbildung von Prozessen, Transaktionen und Zahlungen mittels Standards, Modellierungs- und Workflow-Management-Verfahren/Systeme, Komponenten, Plattformen und deren Sicherung; Integration von Infrastrukturen, Plattformen und Komponenten wie eID, interoperable Bürgerkonten, OZG, secure Web-Services, Trusted Cloud, Mobility.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BSI: Tagungsbände IT-Sicherheitskongress (BSI), SecuMedia</li> <li>• Krallmann (ed.): Bausteine einer vernetzten Verwaltung: Prozessorientierung - Open Government - Cloud Computing - Cybersecurity, ESV 2012</li> <li>• K. Schmeih: Kryptografie: Verfahren, Protokolle, Infrastrukturen, dpunkt, 2018</li> <li>• Eckert: IT-Sicherheit, Oldenbg., 2018; Buchmann: Einführung Kryptographie, Springer, 2016</li> <li>• Pohlmann: CyberSecurity, Vieweg + Teubner, 2019</li> <li>• Katsikas, Soriano (ed.): Trust, Privacy and Security in Digital Business, TrustBus 2010, Springer LNCS 2010</li> <li>• W. Kriha: Internet-Security aus Software-Sicht, Springer, 2008</li> <li>• T. Schwenkler: Sicheres Netzwerkmanagement., Springer, 2005</li> <li>• BSI (Hrsg.in D): Common Criteria, IT-Grundschutz / BSI-Standards Aktuelle LNCS-Tagungsbände zu IT-Sicherheit: ESORICS, CRYPTO, EUROCRYPT, Springer-Verlag</li> <li>• <a href="http://www.eid-stork.eu/">http://www.eid-stork.eu/</a></li> <li>• <a href="http://www.peppol.eu/">http://www.peppol.eu/</a></li> <li>• <a href="http://www.eu-spocs.eu/">http://www.eu-spocs.eu/</a></li> <li>• <a href="http://www.studies-plus-eu">http://www.studies-plus-eu</a> ; <a href="http://www.cslsa.de">www.cslsa.de</a></li> </ul>
Medienformen	Folienskript, Handouts, Beispiel-Anwendungen, Übungen, Laboraufgaben am Rechner
Prüfungsformen	K120/K90/MP + T
Sprache	Deutsch

## Spezialisierung Virtuelle Welten

### Modul Bildverarbeitung

Modulbezeichnung	Virtuelle Welten
Modulnummer	6080
Lehrveranstaltungen	Bildverarbeitung
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	5. Semester (Informatik) 5. Semester (Smart Automation/Ingenieur-Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 0,5 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	49 h Präsenzzeit, 76 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Hardy Pundt
Lehrende/r	Prof. Dr. Hardy Pundt
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen Motivationen der digitalen Bildverarbeitung kennen. Darauf aufbauend werden Eigenschaften und Topologien digitaler Bilder vertieft und Punkt- und Umgebungsoperatoren (Hochpass, Tiefpass, morphologisch) erlernt. Mittels Übungen werden spezielle Algorithmen erlernt und in Laboren implementiert und getestet. Sie kennen Verfahren zur Segmentierung und Klassifikation von Objekten in digitalen Bildern. Sie kennen interdisziplinäre Berührungspunkte zwischen Bildverarbeitung und Virtualität.
Voraussetzungen	Programmierung 1, Programmierung 2
Inhalt	Bildstatistik, Punktoperatoren (z. B. Histogramm, Äquidensiten), Bildcodierung und -speicherung, Umgebungsoperatoren (z. B. Hochpass, Tiefpass, morphologisch), Segmentierung, Klassifikationsmethoden, Farbmodelle und -bilder, Bezugspunkte zu virtuellen Welten und alternativen Klassifikationsmethoden
Literatur	Pundt, H.: Vorlesungssunterlagen (intern, via Stud.IP) Ehrhardt, A.: Einführung in die digitale Bildverarbeitung. Vieweg + Teubner. Tönnies, K.D.: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium. Nischwitz, A. et al.: Computergrafik und Bildverarbeitung. Vieweg + Teubner.
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer, Whiteboard
Prüfungsformen	K90/EA/MP/HA
Sprache	T Deutsch

### Modul Mixed Reality

Modulbezeichnung	Virtuelle Welten
Modulnummer	6084
Lehrveranstaltungen	Mixed Reality
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	6. Semester (Informatik) 6. Semester (Smart Automation/Ingenieur-Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Dr. Simon Adler
Lehrende/r	Dr. Simon Adler
Angestrebte Lernergebnisse	Nach dem die Studenten gelernt haben das Spektrum der Mixed Reality zu unterscheiden, erfolgt eine Einführung in Grundprinzipien wie Computergrafik, Tracking, Stereoskopie und Physiksimulation. Die Studenten lernen dabei die zunehmende Bedeutung der MR für die aktuellen Veränderungen in der Industrie kennen. In der begleitenden Übung erstellen und testen die Studenten inkrementell AR und VR Anwendungen und vertiefen die Inhalte der Vorlesung.
Voraussetzungen	Programmierung 1, Programmierung 2
Inhalt	Grundbegriffe Mixed Reality, Industrie 4.0, geometrische Modelle, Rendering Pipeline, Shader Programmierung (GLSL), markerloses und markerbasierendes Tracking, Aufbau interaktiver VR und AR Szenarien
Literatur	Adler, S.: Vorlesungssunterlagen (intern, via Stud.IP) D. Benyon; Design Interactive Systems; Pearson Education Limited D. Bowman; 3D User Interfaces; Addison-Wesley T. Akenine-Möller, E. Haines; Real-time Rendering; CRC Press
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer, Whiteboard
Prüfungsformen	K90/HA/RF/MP/EA
Sprache	Deutsch

## Modul Anwendungspraktikum zu den Spezialisierungen

Modulbezeichnung	Anwendungspraktikum
Modulnummer	je nach Spezialisierung: 40754/40764/40774/40794
Lehrveranstaltungen	Anwendungspraktikum zu einer der 4 Spezialisierungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Future Internet / Internet of Things</li> <li>- Ambient Assisted Living / Mobile Systeme</li> <li>- Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit, E-Administration, E-Business</li> <li>- Virtuelle Welten</li> </ul>
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	6. Semester (Informatik) 6. Semester (Smart Automation/Ingenieur-Informatik, insg. zweimal)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Übung
Workload	28 h Präsenzzeit, 34,5 h selbstständige Eigenarbeit
Modulverantwortliche/r	nach Angebot
Lehrende/r	Dozentinnen und Dozenten der Hochschule Harz
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden arbeiten überwiegend selbständig an einem oder mehreren Themen der jeweiligen in den vorherigen Semestern gewählten Spezialisierung. Dabei vertiefen sie die Kenntnisse bezüglich der Projektmanagement- und Software-Engineering-Methoden, die vorher gelehrt wurden. Sie konzipieren, spezifizieren und implementieren Konzepte und Methoden und/oder Software im Bereich der definierten Spezialisierungsthemen. Die Studierenden können Teilaufgaben eigenverantwortlich koordinieren und aggregieren diese im Team zur Gesamtlösung. Sie arbeiten dabei i.d.R. mit agilen Methoden.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	Der Inhalt des Anwendungspraktikums richtet sich nach dem Thema, das von den verantwortlichen Lehrenden der Spezialisierung festgelegt wird.
Literatur	entsprechend Thema der Spezialisierung
Medienformen	nach Angebot und Thema
Prüfungsformen	PA
Sprache	Deutsch   Englisch

## Wahlbereich Informatik

Je ein Wahlmodul im fünften und sechsten Semester.

## Modul Wahlpflichtfach Informatik

Modulbezeichnung	Wahlmodul
Modulnummer	1959
Lehrveranstaltungen	nach Angebot
Modulniveau	Bachelor
Empfohlenes Fachsemester	5. Semester (Informatik) 6. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP (entweder zwei WPF-Veranstaltungen mit je 2,5 CP oder eine mit 5 CP)
Anzahl SWS	Entsprechend gewählten Wahlpflichtfächern
Workload	125 h gesamt
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Pundt
Lehrende/r	Dozentinnen und Dozenten der Hochschule Harz
Angestrebte Lernergebnisse	Das Wahlpflichtfach dient der persönlichen Profilbildung des/der Studierenden. Es können ein oder mehrere Wahlpflichtfächer im Gesamtumfang von 5 CP aus der Informatik, aber auch ingenieurtechnischen, betriebswirtschaftlichen und integrativen Fächern ausgewählt werden. Dabei werden sowohl Kenntnisse und Fertigkeiten erworben als auch Kompetenzen vertieft.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	Das Wahlpflichtfach / die Wahlpflichtfächer kann/können aus dem Curriculum anderer Studienrichtungen bzw. Studienfächer ausgewählt werden. Der/die Studiengangskoordinator/in muss der Auswahl zustimmen.
Literatur	Entsprechend gewähltem Wahlpflichtfach
Medienformen	Entsprechend gewähltem Wahlpflichtfach
Prüfungsform	Entsprechend gewähltem Wahlpflichtfach
Sprache	Deutsch/Englisch

## 7. Semester

## Modul Bachelorpraktikum

Modulbezeichnung	Bachelorpraktikum
Modulnummer	1929
Lehrveranstaltungen	Bachelorpraktikum
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	7. Semester (alle Bachelor-Studiengänge)
Credit Points (ECTS)	15 CP
Anzahl SWS	0 SWS
Workload	Praktikum 375h
Modulverantwortliche/r	Studiengangskoordinator/in Praxissemesterbeauftragte/r
Lehrende/r	Dozenten des Fachbereichs Automatisierung und Informatik, betriebliche Betreuer
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden lernen, sich sicher im beruflichen Umfeld zu bewegen. Je nach Art der Praktikumsstelle können sie verschiedene Kompetenzen ausbauen. Das Lernergebnis hängt von der gewählten Praktikumsstelle ab.
Voraussetzungen	Notwendige Voraussetzungen: keine Empfohlene Voraussetzungen: keine
Inhalt	abhängig vom gewählten Praktikum, mit Bezug zum Studiengang
Literatur	abhängig vom Projektthema
Medienformen	keine
Prüfungsformen	T (Praktikumsbescheinigung)
Sprache	Deutsch   Englisch

## Modul Bachelorarbeit

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit
Modulnummer	8000
Lehrveranstaltungen	Bachelorarbeit
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	7. Semester (alle Bachelor-Studiengänge)
Credit Points (ECTS)	12 CP
Anzahl SWS	keine
Workload	12 Wochen
Modulverantwortliche/r	Studiengangskoordinator/in
Lehrende/r	Dozenten des Fachbereichs Automatisierung und Informatik, betriebliche Betreuer
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Kenntnisse: Anwendung der im Studium erworbenen Kenntnisse auf ein begrenztes Themenfeld, das eigenständig, abgegrenzt und im Detail behandelt wird</p> <p>Fertigkeiten: Wissenschaftliche, analytische, vergleichende, kritische Bearbeitung, Gliederung und Formulierung eines abgegrenzten Themas</p> <p>Kompetenzen: Erstellung einer eigenständigen schriftlichen Arbeit wissenschaftlichen Zuschnitts, die ein begrenztes Themengebiet des Studiengangs behandelt, analysiert und einen individuellen Lösungsansatz formuliert.</p>
Voraussetzungen	nach Prüfungsordnung: 120 ETCS empfohlen: alle Veranstaltungen der ersten sechs Semester
Inhalt	<p>Die Bachelorarbeit stellt eine eigenständig erstellte wissenschaftliche Arbeit dar; sie wird in einem Zeitraum von 12 Wochen erstellt und hat, ohne Anhänge, einen Umfang von 40-60 DIN A4 Textseiten; der Arbeitsbeginn wird dem Prüfungsamt durch ein von beiden Betreuern unterschriebenes Formblatt bekannt gegeben; in der Regel beginnt der Bearbeitungszeitraum am 1. oder 15. eines Monats; zusammen mit dem Formblatt ist ein etwa einseitiges Expose einzureichen; dieses enthält sowohl den Titel der Arbeit als auch eine kurze Erläuterung der zu bearbeitenden Fragestellungen; neben der Unterschrift der Betreuer enthält das Expose auch die vom Dekanatssekretariat vergebene Nummer der Arbeit;</p> <p>In der Regel ist ein hauptamtlich Lehrender des Studiengangs Erstbetreuer der Arbeit; der Zweitbetreuer braucht nicht dem Fachbereich anzugehören, aber er muss zur Betreuung der Arbeit formal qualifiziert sein; nach der Abgabe der Arbeit in drei Exemplaren und in elektronischer Form beim Prüfungsamt stehen den Betreuern in der Regel vier Wochen zur Begutachtung der Arbeit zur Verfügung.</p>
Literatur	abhängig vom Thema der Arbeit
Medienformen	
Prüfungsformen	BA
Sprache	Deutsch   Englisch

## Modul Bachelorkolloquium

Modulbezeichnung	Kolloquium
Modulnummer	8010
Lehrveranstaltungen	Kolloquium
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	7. Semester (alle Bachelorstudiengänge)
Credit Points (ECTS)	3 CP
Anzahl SWS	keine
Workload	2 h Präsenzzeit, 73 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Studiengangskoordinator/in
Lehrende/r	Dozenten des Fachbereichs Automatisierung und Informatik, betriebliche Betreuer
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Berufspraxis zielgerichtet einsetzen. Sie sind zudem in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist, ein Problem aus ihrer Fachrichtung selbständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten und diese Ausarbeitung schließlich mit einem Fachpublikum zu diskutieren und zu verteidigen.
Voraussetzungen	nach Prüfungsordnung: alle Prüfungen des Studiums müssen bestanden sein.
Inhalt	Im Rahmen des Kolloquiums stellt der Prüfling seine Bachelor-Arbeit vor und verteidigt sie.
Literatur	abhängig vom Thema der Arbeit
Medienformen	
Prüfungsformen	KO
Sprache	Deutsch   Englisch

# Modul- und Unitliste

- Algorithmen und Graphentheorie, **27**  
 Ambient Assisted Living / Mobile Systeme, **53**  
 Anwendungspraktikum zu den  
 Spezialisierungen, **57**
- Bachelorarbeit, **62**  
 Bachelorkolloquium, **63**  
 Bachelorpraktikum, **61**  
 Betriebssysteme, **18**  
 Betriebssysteme und Rechnernetze, **18**  
 Bildverarbeitung, **56**
- Datenbanksysteme 1, **23**  
 Datenbanksysteme 2, **29**  
 Digitaltechnik, **9**
- E-Administration / E-Business und  
 IT-Sicherheit, **54**  
 Einführung Ambient Assisted Living / Mobile  
 Systeme, **36**  
 Einführung BWL, **15**  
 Einführung Future Internet / Internet of Things,  
**36**  
 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten,  
**7**  
 Einführung in die Informatik, **7**  
 Einführung in die Spezialisierungen, **36**  
 Einführung Informatik, **7**  
 Einführung Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit,  
 E-Administration, E-Business, **37**  
 Einführung Virtuelle Welten, **38**  
 Eingebettete Systeme, **31**  
 Englisch, **13**
- Future Internet - Erstellung von Anwendungen,  
**51**  
 Future Internet / Internet of Things, **51**
- Grundlagen Informatik 1, **9**  
 Grundlagen Informatik 2, **15**
- Hauptseminar Informatik, **11**
- Internet of Things, **51**  
 Künstliche Intelligenz, **43**
- Logik und Mengenlehre, **9**
- Mathematik 1, **12**  
 Mathematik 2 für Informatik, **24**  
 Mensch-Computer-Interaktion, **30**  
 Mixed Reality, **56**  
 Mobile Applikationen und Infrastrukturen, **35**
- Physikalisch-elektrotechnische Grundlagen,  
**15**  
 Programmierparadigmen, **34**  
 Programmierung 1, **10**  
 Programmierung 2, **20**  
 Programmierung mobiler Roboter, **53**  
 Programmierung mobiler Systeme, **53**  
 Projektwoche, **46**  
 Proseminar Informatik, **11**  
 Präsentations- und Kooperationsmethoden,  
**13**
- Raumbezogene Dienste und Anwendungen,  
**48**  
 Rechnerkommunikation und Middleware, **40**  
 Rechnernetze, **18**
- Seminar Informatik, **11**  
 Sicherheit in Rechnernetzen, **41**  
 Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit, **54**  
 Sicherheit, Vertrauenswürdigkeit,  
 E-Administration, E-Business, **54**
- Software Engineering, **33**  
 Softwaretechnik, **26**  
 Softwaretechnik-Praxis, Teil 1, **44**  
 Softwaretechnik-Praxis, Teil 2, **44**  
 Statistische Methoden, **22**
- Teamprojekt und Projektwoche, **44**  
 Technisches Englisch, **13**  
 Theoretische Informatik, **21**
- Virtuelle Welten, **56**
- Wahlpflichtfach Informatik, **59**  
 Web-Services und -infrastrukturen, **49**  
 Web-Technologien, **28**