

Modulhandbuch

für den Studiengang Bachelor Informatik

Fakultät für Informatik und Wirtschaftsinformatik

gültig für das Sommersemester 2024 und Wintersemester 2024

Inhaltsverzeichnis

Semester 1	5
Algebra.....	6
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul.....	7
Datenbanken.....	8
Grundlagen Algorithmen und Datenstrukturen.....	10
Grundlagen der Technischen Informatik.....	11
Programmieren I.....	13
Semester 2	15
Analysis.....	16
IT-Projektmanagement (SPO 2023).....	17
Internetkommunikation.....	18
Programmieren II.....	19
Rechnerarchitektur.....	21
Software Engineering I.....	23
Semester 3	25
Algorithmen und Datenstrukturen II.....	26
Backend Systems.....	28
Datenmanagement und Data Science.....	30
Professional Skills.....	32
Software industry, education and economy in India.....	33
Stochastik.....	34
Systemnahe Programmierung.....	35
Semester 4	37
Angewandte Numerik.....	38
Datenkommunikation.....	40
Grundlagen verteilter Systeme.....	41
IT-Projektmanagement.....	42
Programmierprojekt.....	43
Software Engineering II.....	44
Semester 5	46
Praxismodul.....	47
Soft und Professional Skills.....	49

Semester 6.....	50
Applikationsentwicklung mit SAP FIORI.....	51
Augmented Reality.....	52
Behavioural Pricing.....	53
Computer Networks and Cyber Security.....	55
Computer Vision: Artificial Intelligence Applied.....	57
Containerisierung und Orchestrierung von Microservices	59
Data Mining mit Python.....	60
Data Science with R.....	61
Design Thinking & Innovation.....	62
Digitalisierungsstrategie - Dokumenten-Management im SAP Umfeld.....	64
Ethical Hacking.....	65
Holistic E-Business Setup.....	66
ISM-Standards and Processes (FWPM).....	67
IT-Risikomanagement.....	69
Introduction in Machine Learning.....	70
Mobile Applikationen.....	71
Penetration Testing (FWPM).....	73
Principles of Autonomous Drones.....	74
Projektarbeit.....	75
Software Testing.....	77
Vertiefung I: Computergrafik.....	79
Vertiefung I: IT-Sicherheit.....	80
Vertiefung I: Mobile und Ubiquitäre Anwendungen.....	81
Vertiefung I: Systemnahe Programmierung.....	82
Vertiefungsseminar: Information Security.....	83
Vertiefungsseminar: Medieninformatik.....	84
Vertiefungsseminar: Mobile and Ubiquitous Solutions.....	85
Vertiefungsseminar: Smart Systems.....	86
Virtual Reality.....	87
Werte und Technik - Aktuelle Brennpunkte der digitaletischen Debatte.....	88
Semester 7.....	89
ABAP/4: Die Development Workbench der SAP.....	90
Advanced Database Techniques.....	91

Automotive and Industrial Cybersecurity.....	92
Bachelorarbeitsmodul.....	95
Blockchain und Smart Contracts.....	96
Cloud Native Enterprise Java.....	97
Digitale Barrierefreiheit.....	98
Einführung in die SAP Business Technology Platform.....	100
Governance, Risk, Compliance and Ethics (FWPM).....	101
Projektmanagement und Strategisches Management.....	103
Social Engineering and Security Awareness (FWPM).....	105
Technischer Datenschutz.....	107
Vertiefung II: Digitale Medien- und Multimediatechniken.....	109
Vertiefung II: Internet of Things.....	110
Vertiefung II: Mobile and Ubiquitous Design.....	111
Web-Intelligence.....	112
Wirtschafts- und IT-Recht.....	113
Modulverzeichnis.....	114

Semester 1

Algebra (5100350, 6810040)

Algebra

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Andreas Keller		
Dozierende	Prof. Dr. Andreas Keller		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Schulmathematik		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Mathematisch-naturwissenschaftl. Grundlagen: Die Studierenden lernen erste Grundlagen der Mathematik kennen, die für die Informatik relevant sind. Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien: Durch Lösen von mathematischen Aufgaben wird die Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien geschult. Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken: Durch Lösen von mathematischen Aufgaben wird die Fähigkeit zum logischen Denken geschult.		
Modulinhalte	Allgemeine Grundlagen: Reelle Zahlen, Vollständige Induktion, Einführung komplexe Zahlen. Lineare Algebra: Vektoren und Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis und Dimension, Matrizen, Rechnen mit Matrizen, Spur und Determinante, Lineare Gleichungssysteme, Lineare Abbildungen, Eigenwerte, Eigenvektoren. Zahlentheorie: Modulo-Rechnung, erweiterter Euklidischer Algorithmus, Satz von Euler-Fermat, RSA-Verschlüsselungsverfahren.		
Literatur	Bartholomé, Andreas; Rung, Josef; Kern, Hans: Zahlentheorie für Einsteiger; Vieweg + Teubner, Wiesbaden Beutelspacher, Albrecht; Zschiegner, Marc-Alexander: Diskrete Mathematik für Einsteiger; Vieweg + Teubner, Wiesbaden Gramlich, Günter: Lineare Algebra – Eine Einführung; Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag Hartmann, Peter: Mathematik für Informatiker; Vieweg + Teubner, Wiesbaden Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 und 2; Vieweg + Teubner; Wiesbaden Pommersheim, James E.; Marks, Tim K.; Flapan, Erica L.: Number Theory: A Lively Introduction with Proofs, Applications, and Stories; John Wiley & Sons Schubert, Matthias: Mathematik für Informatiker; Vieweg + Teubner, Wiesbaden Strang, Gilbert: Lineare Algebra; Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York		

Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul (9999999)

General Compulsory Elective

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch/Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Jochen Seufert		
Dozierende	Beate Wassermann		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<p><i>nach SPO:</i> i. d. R. keine; Ausnahmen werden durch die Fakultät Angewandte Natur- und Geisteswissenschaften festgelegt und bekanntgegeben.</p> <p><i>empfohlen:</i> keine</p>		
Prüfung	<p><i>Art der Prüfung:</i></p> <p><i>Art der Note:</i> Differenzierte Note</p>		
Lernergebnisse	<p>Die fachspezifischen Lernziele sind abhängig von den jeweils ausgewählten AWPf. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben zudem Wissen und Kompetenzen, die nicht fachspezifisch sind, aber für das angestrebte Berufsziel bedeutsam sein können wie beispielsweise spezielle Kenntnisse bei Fremdsprachen, in naturwissenschaftlichen oder auch in sozialwissenschaftlichen Gebieten • analysieren unterschiedlichste Fragestellungen • ordnen das fachspezifische Wissen in einen interdisziplinären Zusammenhang ein • übertragen das Gelernte auf die aktuelle Ausbildung • haben ihre Schlüsselkompetenzen und ggf. Fremdsprachenkompetenzen erweitert, wodurch die Persönlichkeitsbildung unterstützt wird, auch in interkultureller Hinsicht • sind sich ihrer Verantwortung in persönlicher, gesellschaftlicher und ethischer Hinsicht bewusst. 		
Modulinhalte	<p>Auswahl von zwei Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtfächern (AWPF) (2 x 2 SWS) bzw. einem AWPf (1 x 4 SWS) aus dem Fächerangebot der Fakultät Angewandte Natur- und Geisteswissenschaften (FANG).</p> <p>Fächerangebot der FANG aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sprachen • Kulturwissenschaften • Naturwissenschaften und Technik • Politik, Recht und Wirtschaft • Pädagogik, Psychologie und Sozialwissenschaften • Soft Skills • Kreativität und Kunst. <p>Ausgeschlossen aus dem Angebotskatalog der FANG sind Veranstaltungen, deren Inhalte bereits Bestandteile oder unmittelbar fachlich verwandt mit Teilen anderer Module des Studiengangs sind. Die entsprechenden Veranstaltungen sind im Fächerkatalog der FANG mit einem Sperrvermerk versehen.</p> <p>Die Inhalte der einzelnen AWPfs sind auf der fakultätseigenen Homepage der FANG veröffentlicht.</p>		
Literatur	je nach gewählten AWPfs		

Datenbanken (5101620, 6810030)

Databases

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Übung
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank-Michael Schleif		
Dozierende	Michael Rott		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden haben grundlegende Datenbank-Konzepte wie das relationale Datenmodell und die Relationen-Algebra verstanden. Sie sind mit Hilfe der vermittelten Modellierungs- und SQL-Kenntnisse in der Lage, Datenbank-Lösungen zu entwerfen und praktisch umzusetzen. Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der spezifischen Anforderungen an die Datenhaltung in mehrschichtigen Software-Architekturen, insbesondere Web-Anwendungen. Sie haben einen Überblick über Datenbank-Technologien für Performance und Skalierbarkeit.</p> <p>Fundierte fachliche Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Informatik: Vermittlung des Begriffes der Persistenz von Daten; Implementierung der Persistenz mit und ohne Hilfe eines RDBMS • Fachspezifische Vertiefungen: Vermittlung von Techniken zur Datenmodellierung und Datenhaltung <p>Problemlösungskompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung technischer Problemstellungen: Konzeptionelle Datenmodelle werden in logische und physische Modelle transformiert und normalisiert, um Daten strukturiert und performant verwalten zu können • Fertigkeit zur Entwicklung u. zum Umsetzen von Lösungsstrategien: Auf Basis der Analyse fachlicher Informationsbedarfe werden datenbank-basierte Lösungskonzepte erarbeitet • Kompetenz zur Vernetzung unterschiedlicher Fachgebiete: Die Funktionsweise der Schnittstelle zwischen Programmierung und Datenbanken wird anhand von JDBC vermittelt. Die Verbindung der Entwicklung von Datenbanken zum Software-Engineering wird u. a. über ERM-Modelle hergestellt. <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken: Durch strukturierte Analyse müssen aus fachlichen Anforderungen für Informationsbedarfe konzeptionelle Modelle entwickelt werden. Hierbei sind logische Vorgehensweisen und analytische Fähigkeiten Voraussetzung bzw. Lerngegenstand. <p>Praxiserfahrung und Berufsbefähigung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen: Die Konzeption, die Implementierung und die Nutzung von kleinen und großen Datenbanken sind Bestandteil praktischer jeder IT-Anwendung. <p>Wissenschaftliche Arbeitsweise</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Aufgabenstellungen: Analyse von Diskurswelten und Modellierung als Entity-Relationship-Modell; Analyse von komplexen Informationsbedarfen und Umsetzung in formale Abfragesprachen
Modulinhalte	<p>Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persistente Datenhaltung • Anforderungen an Datenbanksysteme <p>Relationales Datenmodell (*)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relationen und relationale Algebra • Integritätsbedingungen • Normalisierung <p>Datenbankentwurf (*)</p> <ul style="list-style-type: none"> • konzeptionelle Datenmodellierung • logische Datenmodellierung • Normalformen <p>SQL (*)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen DDL, DML • Einfache und komplexe SQL-Anfragen • Anfrageverarbeitung <p>Transaktionsverarbeitung</p> <p>Datenbanken in mehrschichtigen Architekturen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Performance und Skalierbarkeit • Nicht-relationale Datenbanken (NoSQL) • Schwerpunktthema
Literatur	<p>Piepmeyer, Lothar: Grundkurs Datenbank-systeme; 1. Aufl.; Hanser; München, 2011 Heuer, Andreas; Saake, Gunter: Datenbanken - Konzepte und Sprachen; 5. Aufl.; MITP-Verlag; Bonn, 2013</p>

Grundlagen Algorithmen und Datenstrukturen (5111010, 6810010)

Basics of Algorithms and Data Structures

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Übung
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank Deinzer		
Dozierende	Prof. Dr. Frank Deinzer, Prof. Dr. Dominik Seuß		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Die Studierenden entwickeln zu Beginn ihrer Ausbildung ein Verständnis für Stilistik und Ästhetik der Programmierung. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Techniken zur algorithmischen Problemlösung. Die Studierenden generalisieren die angemessene Anwendung wichtiger Techniken zur Beherrschung komplexer Systeme. Die Studierenden wenden die Konzepte in den Bereichen Rekursion und Abstraktion an. Die Studierenden wenden Standardlösungstechniken zur Bearbeitung algorithmischer Fragestellungen an.		
Modulinhalte	Theoretische Themenbereiche <ul style="list-style-type: none"> • Rekursion: endrekursiv/nicht endrekursiv, lineare Rekursion/Baumrekursion • Komplexität: O-Notation, Laufzeitkomplexität, Speicherkomplexität • Funktionen höherer Ordnung • (Anonyme) Lambda-Funktionen • Abstraktionsmechanismen: Prozedurale Abstraktion, Abstraktion mit Daten • Darstellung komplexer Datenstrukturen • Sortieren und Suchen Praktische Themen <ul style="list-style-type: none"> • Numerische Algorithmen • Algorithmen auf Listen • Algorithmen auf Bäumen • Algorithmen auf Feldern • Algorithmen auf symbolischen Daten • Algorithmen auf Strings • Algorithmen auf Mengen • Algorithmen auf Warteschlangen 		
Literatur	Abelson, Sussman: Struktur und Interpretation von Computerprogrammen. Springer Verlag, 4. Auflage, 2001 Wagenknecht: Programmierparadigmen: Eine Einführung auf der Grundlage von Scheme. Vieweg+Teubner, 1. Auflage, 2004		

Grundlagen der Technischen Informatik (5100720)

Basics of Computer Engineering

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Übung
Modulverantwortung	Prof. Dr. Arndt Balzer		
Dozierende	Prof. Dr. Arndt Balzer, Christine Zilker		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse über den Aufbau und die Organisation digitaler Rechensysteme moderner Computersysteme, sowie über die Meilensteine der Entwicklung der IT-Systeme.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • technische Realisierungsformen von Schaltungen zu erläutern, • eine formale und programmiersprachliche Schaltungsbeschreibung zu implementieren, • basierend auf dem Verständnis für Aufbau und Funktion aller wichtigen Grundschaltungen und Rechenwerke, unbekannte Schaltungen zu analysieren, • mit Hilfe von Kostenfunktionen Schaltungen zu bewerten, • einfache eigene Schaltungen zu entwickeln. 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Technologische Grundlagen (passive und aktive Bauelemente) • Boole'sche Algebra (Axiome und Gesetze) und Schaltalgebra • Zahlendarstellung in digitalen Systemen • Grundlegende Schaltnetze (Symbole und Darstellung) • Minimierung Boole'scher Funktionen (Karnaugh-Veitch-Diagramm, Verfahren nach Quine und McCluskey) • Kombinatorische Schaltungen: Encoder, Decoder, Multiplexer, Demultiplexer • Schaltzentwurf und -analyse • Laufzeiteffekte (Hazards) • Programmierbare Logikbausteine (PLDs: PROM, PAL, PLA und FPGA) • Speicherglieder (Typen von Flip-Flops) • Sequentielle Schaltungen: Zähler, Speicher, Schieberegister • Endliche Automaten (FSM) und Realisierung durch Schaltwerke (Mealy, Moore) • Schaltwerkssynthese und -analyse • Steuerwerksentwurf • Schaltungen zur Realisierung arithmetisch logischer Funktionen • Einführung in Entwurf von Schaltungen mit VHDL 		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • W. Schifffmann, R. Schmitz: Technische Informatik1 , Springer, 2004 • D. Hoffmann: Grundlagen der Technischen Informatik, Hanser, 2007 • K. Fricke: Digitaltechnik, Vieweg & Teubner 2009 • J. Hennessy, D. Patterson: Computer Organisation and Design, Morgan Kaufmann, 2011 • B. Becker, R. Drechsler, P. Molitor: Technische Informatik, Pearson Studium, 2005 • L. Borucki: Digitaltechnik, Teubner 2000 • R. Weitowitz, K. Urbanski: Digitaltechnik, Springer, 2011 		

- Beuth: Digitaltechnik, Vogel, 2006
- U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer 2010
- D. Möller: Rechnerstrukturen – Grundlagen der Technischen Informatik, Springer, 2002

Programmieren I (5000130, 5100130, 6810020)

Programming I

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Übung
Modulverantwortung	Prof. Dr. Steffen Heinzl		
Dozierende	Olaf Christen, Christine Zilker		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO: bZv</i> <i>empfohlen: keine</i>		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • prozedurale Programmierung sowie einfürend auch Grundzüge der objektorientierten Programmierung anzuwenden • eigenständig eine Lösungsstrategie zum Schreiben kleiner prozeduraler und objektorientierter Java-Programme nach einer vorgegebenen Entwurfsidee umzusetzen • einfache mathematische und technische Problemstellungen zu verstehen und eine Lösung zu implementieren • Teilprobleme durch geeignete Mittel zu generalisieren 		
Modulinhalte	Im Modul Programmieren I geht es darum, die prozedurale Programmierung sowie erste Teile der objektorientierten Programmierung in der Programmiersprache Java zu erlernen. Die Fähigkeit, programmieren zu können und damit selbstständig kleinere Probleme in unterschiedlichen Bereichen lösen zu können, ist eine der grundlegenden Kompetenzen, die von einem (Wirtschafts-)Informatiker erwartet wird. Der Kurs besteht aus 13 Lektionen, die aus Lernvideos, den dazugehörigen Übungen, den Power-Point-Folien zu den Videos und zum Stoff passenden Quizen bestehen. Die Lernvideos sind so strukturiert, dass die Studierenden nach und nach die verschiedenen Sprachkonstrukte und grundlegende Konzepte der Programmierung kennenlernen. Der begleitende Seminaristische Unterricht dient dem Stellen von Fragen und der Vertiefung des Stoffs. Die Übungen sind der mit Abstand wichtigste Bestandteil des Kurses. Durch das eigenständige Lösen von Problemstellungen erlernen die Studierenden die Programmierung. Die Übungstermine helfen, indem Studierenden dort vom Dozenten Denkanstöße gegeben werden, wenn ein Studierender bei Aufgaben nicht weiterkommt, und die Qualität von Lösungen besprochen und verbessert werden. Die Übungen gehören in der Regel zu den vorherigen Lernvideos und greifen deren Inhalte auf. Zu jeder Lektion gibt es ein Quiz, das durch einfache Fragen den Studierenden eine Überprüfungsmöglichkeit gibt, ob sie den behandelten Stoff wissen bzw. verstehen. Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung/Erstes Programm (Hallo Welt) • Elementare Sprachkonstrukte (Ausdrücke, primitive Variablen, Zuweisungen) • Essenzielle (Steuer-)Anweisungen (Bedingte Anweisungen, Verzweigungen, kopf- und fußgesteuerte Schleifen) • Methoden, Rekursion, Arrays, Komplexe Datentypen • Objektorientierung (Einführung), Klassen, Objekte, (Instanz-)Methoden, Sichtbarkeit 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrdimensionale Arrays, Verhalten von Referenztypen, String-Methoden, Garbage Collector • Datenstrukturen (einfach und doppelt verkettete Listen, Binärbäume, Traversieren von Bäumen) • Packages, implizite Vererbung, Relationen am Beispiel von equals • DRY-Prinzip, Tell, don't ask-Prinzip • fakultativ: Bitweise Operatoren • Eingesetzte IDE: Eclipse <p>Dieses Modul ist die Grundlage für Programmieren 2 und das Programmierprojekt. Ferner erleichtern Inhalte und erworbene Kompetenzen dieses Moduls das Modul Programmieren 3 deutlich und sind nützlich für</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische SW in der Informatik • Algorithmen und Datenstrukturen 2 • Betriebssysteme • Grundlagen Verteilte Systeme • Datenmanagement & Data Science
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Heinisch, Cornelia; Müller-Hofmann, Frank; Goll, Joachim: Java als erste Programmiersprache; Vom Einsteiger zum Profi; 8. Auflage, Springer Vieweg, 2016 • Christian Ullenboom: Java ist auch eine Insel, 16. Auflage, Rheinwerk Computing, 2021 • Reinhard Schiedermeier: Programmieren mit Java, Pearson Studium - IT, 2010

Semester 2

Analysis (5100360)

Analysis

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 2	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Andreas Keller		
Dozierende	Prof. Dr. Andreas Keller		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Schulmathematik, Algebra		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Mathematisch-naturwissenschaftl. Grundlagen: Die Studierenden lernen weitere Grundlagen der Mathematik kennen, die für die Informatik relevant sind. Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien: Durch Lösen von mathematischen Aufgaben wird die Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien geschult. Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken: Durch Lösen von mathematischen Aufgaben wird die Fähigkeit zum logischen Denken geschult.		
Modulinhalte	Reelle und komplexe Zahlen Eigenschaften von Funktionen Folgen und Reihen Grenzwert von Funktionen und Stetigkeit Differentialrechnung und Integralrechnung in einer Variablen Taylorreihen		
Literatur	Brill, Manfred: Mathematik für Informatiker; Hanser Verlag; München/Wien Hartmann, Peter: Mathematik für Informatiker; Vieweg + Teubner, Wiesbaden Oberguggenberger, Michael; Ostermann, Alexander: Analysis für Informatiker; Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 und 2; Vieweg + Teubner; Wiesbaden Schubert, Matthias: Mathematik für Informatiker, Vieweg + Teubner, Wiesbaden		

IT-Projektmanagement (SPO 2023) (5103220)

IT Project Management

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 2	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Isabel John		
Dozierende	Prof. Dr. Eva Wedlich, Anne Heß		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Die Studierenden lernen Projektmanagement-Kompetenzen kennen, insbesondere die notwendigen Kenntnisse für Projektleiter:innen. Sie kennen Projektmanagement-Methoden, -Prozesse und -Hilfsmittel in den verschiedenen IT-Projekt-Phasen und können diese situationsbedingt auswählen und anwenden. Die Studierenden kennen die Aktivitäten der Softwareentwicklung im IT-Projekt und können Teilaktivitäten zuordnen und beschreiben. Sie können verschiedene Vorgehensmodelle (Wasserfall, V-Modell, Agil,...) beschreiben und Aktivitäten in den Vorgehensmodellen zuordnen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Aktivitäten, Rollen etc. von agilen Projekten und können sich als Team-Mitglied in einem agilen Projekt, insbesondere mit Scrum zurechtfinden.		
Modulinhalte	Die Studierenden erlernen Projektmanagement-Kompetenzen, insbesondere die notwendigen Kenntnisse für Projektleiter:innen. Hierzu werden Projektmanagement-Methoden, -Prozesse und -Hilfsmittel behandelt. Die Studierenden sollen verschiedene Vorgehensmodelle für IT-Projekte kennen und einordnen können, sowie agiles Projektmanagement kennen und durchführen. Dazu werden auch Planspiele und Übungen verwendet. Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Projekt und Projektmanagement • Projektorganisation • Projektplanungsprozess • Projektkalkulation • Projektsteuerung und -überwachung • Projektabschluss • Vorgehensmodelle • Aktivitäten von IT-Projekten • Klassische Vorgehensmodelle • Agile Vorgehensmodelle (insbesondere Scrum) 		
Literatur	Johannsen, A. und Kramer, A.: Basiswissen für Softwareprojektmanager, dpunkt.verlag, 2017. Olfert, K.: Projektmanagement, NWB Verlag, 10. Auflage 2016. Sterrer, C. und Winkler, G.: setting milestones. Projektmanagement (Methoden, Prozesse, Hilfsmittel), Goldegg Verlag, 2010. Sterrer, C.: pm k.i.s.s.: Keep it short and simple, Goldegg Verlag, 2011. Tiemeyer, E: Handbuch IT-Projektmanagement, Hanser 2018 Ziegler, Michael : Agiles Projektmanagement mit Scrum für Einsteiger, ISBN-13: 978-1729408353 , 2019		

Internetkommunikation (5111120, 6810070)

Internet Communication

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 2	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Christian Bachmeir		
Dozierende	Prof. Dr. Christian Bachmeir		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Die Studierenden sollen: <ul style="list-style-type: none"> • einen Überblick über die Kommunikationssysteme im Internet erhalten, diese bewerten und einsetzen können. • Konzepte und Funktionsweisen der drahtlosen Kommunikationstechnik kennen und verstehen- • Grundlagen der modernen Kryptografie nachvollziehen und Diese in der Internet-Kommunikation anwenden können. 		
Modulinhalte	Im Modulbereich „Internetkommunikation“ sollen die Studierenden einen Überblick über die Kommunikationssysteme im Internet, deren Leistungen und Möglichkeiten, und auch deren Einschränkungen kennenlernen und verstehen, um später dieses Wissen bei der Entwicklung von verteilten Systemen anwenden zu können. Die Studierenden sollen weiterhin die modernen kryptografischen Verfahren kennen und deren Notwendigkeit im alltäglichen Betriebsalltag erkennen. Sie sollen darüber hinaus diese Verfahren als Grundlagen für andere Fächer erlernen. Grobgliederung: <ol style="list-style-type: none"> 1) Einführung Kommunikationsnetze 2) Theoretische Grundlagen Kommunikationstechnik 3) Praktische Grundlagen Internet-Kommunikation 4) Einführung in IT-Security 5) Grundlagen der Kryptografie 		
Literatur	Patrick Schnabel, Kommunikationstechnik-Fibel, Kindle eBooks Kurose, Ross: Computernetzwerke, Der Top-Down-Ansatz, Verlag: Pearson Studium; Auflage: 5., aktualisierte Auflage (1. Februar 2012) Tanenbaum, Wetherall: Computernetzwerke, Verlag: Pearson Studium; Auflage: 5., aktualisierte Auflage (1. August 2012) Schmech: Kryptografie: Verfahren - Protokolle - Infrastrukturen (iX-Edition) Verlag: dpunkt.verlag GmbH; Auflage: 5., aktualisierte Auflage (27.Februar 2013)		

Programmieren II (5000220, 5100220, 6810080)

Programming II

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 2	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Übung
Modulverantwortung	Prof. Dr. Steffen Heinzl		
Dozierende	Christine Zilker		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> bZv <i>empfohlen:</i> Programmieren I		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Konzepte der objektorientierten Programmierung anzuwenden • eigenständig eine Lösungsstrategie zum Schreiben objektorientierter Java-Programme umzusetzen • Teillösungen von größeren Programmen/Problemstellungen zu implementieren • Probleme in mehrere Teilprobleme zu strukturieren • Tests für Softwaresysteme zu implementieren • Polymorphie bei Methoden und Typen zu verstehen und einzusetzen • Klassenbibliotheken zur Erweiterung von Programmen einzusetzen • erste Design Patterns zu verstehen 		
Modulinhalte	Im Modul Programmieren II geht es darum, die objektorientierte Programmierung (in der Programmiersprache Java) zu erlernen. Um größere Informationssysteme zu strukturieren, ist es wichtig zu lernen, wie diese aufgebaut, designed und getestet werden können. Dieser Kurs besteht aus 13 Lektionen, die aus Lernvideos, den dazugehörigen Übungen, den Power-Point-Folien zu den Videos und zum Stoff passenden Quizen bestehen. Die Lernvideos sind so strukturiert, dass die Studierenden zunächst mit Tests konfrontiert werden und danach nach und nach Objektorientierung und deren Anwendung erlernen. Der begleitende Seminaristische Unterricht dient dem Stellen von Fragen und der Vertiefung des Stoffs. Die Übungen sind der mit Abstand wichtigste Bestandteil des Kurses. Durch das eigenständige Lösen von Problemstellungen erlernen die Studierenden die objektorientierte Programmierung. Die Übungstermine helfen, indem Studierenden dort vom Dozenten Denkanstöße gegeben werden, wenn ein Studierender bei Aufgaben nicht weiterkommt, und die Qualität von Lösungen besprochen und verbessert werden. Die Übungen gehören in der Regel zu den vorherigen Lernvideos und greifen deren Inhalte auf. Zu jeder Lektion gibt es ein Quiz, das durch einfache Fragen den Studierenden eine Überprüfungsmöglichkeit gibt, ob sie den behandelten Stoff wissen bzw. verstehen. Inhalte: Unit Tests (JUnit 5) Dependency Management (Maven) Vererbung (Spezialisierung, Generalisierung) Enumerations Abstrakte Klassen, Interfaces, Komposition Exceptions Streams		

	<p>Generics Collections, Assoziative Arrays (Maps) Geschachtelte Klassen (static nested, inner, local, anonymous classes) Lambda-Ausdrücke Threads Design Patterns: Builder, Decorator, Visitor Fluent Interfaces Funktionale Programmierung mit Hilfe der Stream-API IDE: Eclipse oder IntelliJ</p> <p>Die Inhalte und erworbenen Kompetenzen dieses Moduls erleichtern die Module Programmieren 3 und das Programmierprojekt deutlich und sind nützlich für</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische SW in der Informatik • Algorithmen und Datenstrukturen 2 • Betriebssysteme • Grundlagen Verteilte Systeme • Datenmanagement & Data Science
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • R. Schiedermeier: Programmieren mit Java, Pearson 2010 • R. Schiedermeier: Programmieren mit Java II, Pearson 2013 • J. Bloch: Effective Java, 3rd Edition, Addison Wesley, 2017 • C. Ullmann: Java ist auch eine Insel, 16. Auflage, Rheinwerk Computing, 2021

Rechnerarchitektur (5101820)

Computer Architecture

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 2	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Übung
Modulverantwortung	Prof. Dr. Christian Bachmeir		
Dozierende	Prof. Dr. Christian Bachmeir		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Grundlagen der Technischen Informatik		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen ein Verständnis vom Aufbau und der Arbeitsweise von Rechenanlagen, und der Arbeitsweise verschiedener Rechnerarchitekturen. Dazu kommen grundsätzliche Kenntnisse im Bereich Embedded Systems. . Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Grundkomponenten einfacher Rechner darzustellen, • verschiedene Realisierungsformen komplexer Schaltungen zu erläutern, • relevante Speichertechnologien zu beschreiben, • Aufbau und Programmierung von Prozessoren zu analysieren, • einfache Assemblerprogramme zu implementieren und dabei spezifische Eigenschaften eines Rechners bei der Programmierung zu berücksichtigen, • Leistungsfähigkeit von Rechnern zu bewerten, • Teilkomponenten eines einfachen Rechnern zu entwerfen. 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung • Rechnerklassifikationen (Flynn, Händler, Giloi) • Rechnerarithmetik (Darstellung von Zeichen und Zahlen, IEEE 745, Grundrechenarten, Booth Algorithmus) • Mikrorechnerkern mit Steuer- und Rechenwerk (Pipelinekonzept, Abhängigkeiten und deren Auflösung, Dynamisches Scheduling: Scoreboard, Tomasulo) • Maschinenbefehle (ISA, Adressierungsarten, Assemblerprogrammierung) • x86 Assembler (nasm, Linux/Ubuntu) • RISC / CISC Konzepte (Ressourcenkonflikte, µProgrammierung) • Speicher (Aufbau DRAM, SRAM, Caches, Kohärenzprotokolle) • I/O und Peripherie (Externe Speicher, Busse) • Parallelrechner und Multithreading • Leistungsbewertung (Grundbegriffe, Benchmarks) 		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • J. Hennessy, D. Patterson: Computer Architecture, A Quantitative Approach • J. Hennessy, D. Patterson: Computer Organization and Design • U. Brinkschulte, T. Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren • A. Tanenbaum: Structured Computer Organisation • W. Coy: Aufbau und Arbeitsweise von Rechenanlagen • P. Hermann: Rechnerarchitektur • H. Bähring: Mikrorechner-Systeme 		

- C. Martin: Einführung in die Rechnerarchitekturen
- H. Malz: Rechnerarchitektur
- W. Oberschelp, G. Vossen: Rechneraufbau und Rechnerstrukturen
- B. Bundschuh, P. Sokolowsky: Rechnerstrukturen und Rechnerarchitekturen
- Todd Austin Andrew S. Tanenbaum. Rechnerarchitektur: Von der digitalen Logik zum Parallelrechner. Pearson
- John L. Hennessy David A. Patterson. Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface. Morgan Kaufmann Publishers
- Matthias Homeister. Quantum Computing verstehen: Grundlagen-Anwendungen-Perspektiven. Springer-Verlag
- Vossen Oberschelp. Rechnerarchitektur. Oldenbourg-Verlag
- Grundlagen der Rechnerarchitektur, Frank Slomka, Michael Glaß, Springer, 2023
- Grundkurs Informatik, Ernst, Schmidt, Beneken, Springer, 2023

Software Engineering I (5101510)

Software Engineering I

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch/Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 2	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Isabel John		
Dozierende	Prof. Dr. Isabel John, Prof. Dr. Anne Heß		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Basic Knowledge of Object Oriented Programming		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> You can discuss special features of software that differentiate software from other products. You know and can recognize the principles of Software Engineering You can collect, model and specify requirements in a structured manner in customer discussions. You can specify requirements using UML diagrams and Use Cases You can conceptualize designs using simple UML diagrams. You have knowledge of basic techniques for the development phases (object-oriented software analysis, requirements modeling, testing techniques) You have the ability to model requirements based on the diagram types provided by UML for analysis (use case diagrams, class diagrams, activity diagrams, sequence diagrams, etc.). You know the basic concepts of constructive and analytical quality assurance for software You can create, run and evaluate tests in all phases of the software life cycle You can classify the role of testing in software development processes and name relevant skills You are familiar with the importance of ethics and ethical dilemmas, sustainability aspects and system security requirements in software projects and can take these into account in a practical manner. You are familiar with basic data protection regulations and therefore give appropriate importance to aspects of data protection and digital sovereignty in software projects. 		
Modulinhalte	The module will be taught in english this semester The discipline of software engineering is part of practical computer science and deals with all activities of software development from Ideas of the user to the tested delivered system Basic concepts <ul style="list-style-type: none"> Objectives and principles of software engineering Presentation of the result types of software development phases with method assignment Basics of object-oriented function and data modeling with UML Object-oriented analysis based on UML (use case modeling, creation of static models, creation of dynamic models) In addition to these core activities, the following related topics are considered: <ul style="list-style-type: none"> Modeling Costs and benefits Software quality, quality assurance and testing (overview) Inspections and reviews Configuration management (rudimentary) Basics of data protection, privacy and ethics 		

Literatur	Sommerville, Ian: Software Engineering. Pearson, 2018 Oestereich, Bernd: Analyse und Design mit der UML 2.5 /UML 2.5.1; Oldenbourg; München, 2013/2020 Rupp, Chris: UML glasklar; Hanser; München, 2012 McLaughlin: Objektorientierte Analyse und Design von Kopf bis Fuß , OReilly, 2017
------------------	--

Semester 3

Algorithmen und Datenstrukturen II (5101110)

Algorithms and Data Structures II

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 3	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Übung
Modulverantwortung	Prof. Dr. Sebastian Biedermann		
Dozierende	Prof. Dr. Tobias Fertig		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Grundlagen Algorithmen und Datenstrukturen, Programmieren I, Programmieren II, Algebra, Analysis Anwendbare Programmierkenntnisse aus Programmieren I		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Datenstrukturen benennen und bzgl. ihrer Leistungsmerkmale charakterisieren können • Speziellere graph-/baumbasierte Algorithmen benennen, einsetzen und bzgl. ihrer Leistung und Anwendbarkeit charakterisieren können • Für vorgegebene Anwendungsfälle geeignete Datenstrukturen und Algorithmen finden, analysieren und bewerten können • Algorithmen entwickeln und implementieren können • Praktische Erfahrungen beim Einsatz von Algorithmen mit Java sammeln Fundierte fachliche Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen kennen Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung technischer Problemstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen, wie sie für vorgegebene Anwendungsfälle geeignete Datenstrukturen und Algorithmen finden und bzgl. ihrer Leistung analysieren Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen, für praktische Problemstellungen algorithmische Lösungen zu entwickeln und vorhandene Algorithmen einzusetzen Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Anhand praktischer Beispiele werden die Einsatzszenarien für verschiedene Algorithmen erarbeitet 		
Modulinhalte	Die Veranstaltung behandelt verschiedene komplexere Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik in Theorie und praktischer Anwendung. Zur Implementierung der Lösungen wird Java eingesetzt. Es werden exemplarisch die folgenden Themenschwerpunkte in Theorie und Praxis behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmusbegriff, Datenstrukturen • Stacks, Queues, Listen (mit Optimierungen) • Graphen & verschiedene Algorithmen auf Graphen • Verschiedene Bäume mit jeweiligen Vor- und Nachteilen • Hashmaps und Sondierungsstrategien • Monte-Carlo- und Las-Vegas-Algorithmen • Evolutionäre Algorithmen • Verschlüsselungsalgorithmen und Datenschutz • Dezentrale Software und Blockchain-Datenstrukturen 		

Literatur	Saake, Gunter; Sattler, Kai-Uwe: Algorithmen und Datenstrukturen, eine Einführung mit Java; 5. überarb. Aufl.; dpunkt-Verlag; Heidelberg, 2013 Cormen, T., Leiseren, C., Riverest, R., Stein, C.: Algorithmen – Eine Einführung; 3. Aufl.; Oldenburg Verlag, 2010 Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
------------------	---

Backend Systems (5111160, 6810140)

Backend Systems

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 3	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Peter Braun		
Dozierende	Prof. Dr. Peter Braun		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Programmieren 1 und Programmieren 2		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Understand and describe the fundamental concepts and differences of distributed systems Explain the principles and components of various software architectures for backend systems Implement a backend system using a framework like Spring, applying best practices for configuration and deployment Apply advanced database techniques, including replication and sharding Compare and contrast different protocols for remote procedure calls, such as GraphQL and Google RPC, in terms of their functionality and use cases Apply the basics of the HTTP protocol to design and implement Web APIs, including understanding HTTP methods and status codes Design a RESTful API following the REST architecture principles, incorporating resources, URLs, CRUD operations, hypermedia, caching strategies, and security measures. Configure web servers, load balancers, and public caches to optimize backend system performance. Conduct comprehensive testing of backend systems, including performance testing with tools like JMeter Evaluate the security aspects of network protocols and backend systems, applying best practices for authentication, authorization The topics of the practical examples for the examination are provided by or agreed with the lecturer in the traditional degree programme. In the BIN dual study programme, a task from the company is worked on in consultation with the lecturer. This ensures practical relevance and feedback from the company.		
Modulinhalte	Introduction to distributed systems, client-server, and peer-to-peer systems. Software architectures for backend systems (3-tier, hexagonal, monolithic vs. micro-service, event-driven) Frameworks to implement backend systems (e.g., Spring) Advanced database techniques, scalability, replication, sharding, ORM tools, query caching, CAP theorem Protocols for remote procedure calls, for example, GraphQL and Google RPC Basics of the HTTP protocol and application in the form of Web APIs A comprehensive introduction to the REST architecture principle: resources, URLs, CRUD, hypermedia, caching, and security Configuration of Web servers (Apache), load balancer, and public caches (nginx) Testing of backend systems, performance testing using JMeter, monitoring and logging Security aspects of network protocol and backend systems Introduction to Cloud Computing, Cloud-Service models, and cloud platforms (e.g., Google or AWS)		

	<p>Introduction to Kubernetes Introduction to DevOps and CI/CD pipelines for backend systems</p>
Literatur	<p>[1] D. J. Harkness, Apache Essentials: Install, Configure, Maintain. Berkeley, CA: Apress, 2022. doi: 10.1007/978-1-4842-8324-0.</p> <p>[2] Coulouris, J. Dollimore, und T. Kindberg, Distributed Systems: Concepts and Design (4th Edition) (International Computer Science). Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2005.</p> <p>[3] C. Surianarayanan und P. R. Chelliah, Essentials of Cloud Computing: A Holistic, Cloud-Native Perspective. in Texts in Computer Science. Cham: Springer International Publishing, 2023. doi: 10.1007/978-3-031-32044-6.</p> <p>[4] S. Pandya und R. Guha Thakurta, Introduction to Infrastructure as Code: A Brief Guide to the Future of DevOps. Berkeley, CA: Apress, 2022. doi: 10.1007/978-1-4842-8689-0.</p> <p>[5] P. Martin, Kubernetes: preparing for the CKA and CKAD certifications. New York, NY: Apress, 2021.</p> <p>[6] D. DeJonghe, NGINX cookbook: advanced recipes for operations, First edition. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2017.</p> <p>[7] N. Biswas, Practical GraphQL: Learning Full-Stack GraphQL Development with Projects. Berkeley, CA: Apress, 2023. doi: 10.1007/978-1-4842-9621-9.</p> <p>[8] B. Parasuraman, Practical Spring Cloud Function: Developing Cloud-Native Functions for Multi-Cloud and Hybrid-Cloud Environments. Berkeley, CA: Apress, 2023. doi: 10.1007/978-1-4842-8913-6.</p> <p>[9] S. Matam und J. Jain, Pro Apache JMeter. Berkeley, CA: Apress, 2017. doi: 10.1007/978-1-4842-2961-3.</p> <p>[10] J. Webber, S. Parastatidis, und I. Robinson, REST in practice: hypermedia and systems architecture, 1. ed. in Theory in practice. Beijing Köln: O'Reilly, 2010.</p> <p>[11] L. Richardson und M. Amundsen, RESTful Web APIs, First edition, Second release. Beijing Cambridge Farnham Köln Sebastopol Tokyo: O'Reilly, 2015.</p> <p>[12] I. Dominte, Web API Development for the Absolute Beginner: A Step-by-step Approach to Learning the Fundamentals of Web API Development with .NET 7. Berkeley, CA: Apress, 2023. doi: 10.1007/978-1-4842-9348-5.</p>

Datenmanagement und Data Science (5101730)

Data Management and Data Science

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch/Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 3	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Übung
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank-Michael Schleif		
Dozierende	Prof. Dr. Frank-Michael Schleif		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Datenbanken I, Programmieren I, Software Engineering I, Programmieren II		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Understanding the challenges related to data management concepts and methods, as well as the development of data analysis systems for businesses. Knowledge and experience in how data management and data analysis processes are carried out and implemented. Familiarity with components and architectures of data warehouse systems. Proficiency in practical usage of data management systems and non-traditional databases (e.g., graph databases). Understanding of important procedures and technologies for data analysis in enterprises. Relevance to the overall qualification: <ul style="list-style-type: none"> • Specific specializations: IT technologies and analytical methods applied to business-related inquiries Problem-solving competence: <ul style="list-style-type: none"> • Ability to develop and implement solution strategies: Solving application-specific problems in the field of data management and data science Methodological competence: <ul style="list-style-type: none"> • Skill in logical, analytical, and conceptual thinking: Understanding procedural models, multidimensional modeling, database system integration, and the utilization of Data Science concepts, as well as linking theoretical knowledge to develop solution concepts, require a high degree of logical and conceptual thinking. <ul style="list-style-type: none"> • Students have an overview of non-relational database systems and their use cases. • They are familiar with XML, JSON, ... as a foundational technology and can employ basic XML/JSON-based methods. • Students possess an understanding of the requirements and technical solutions for scalable and high-performance data storage in demanding operational contexts. Practical Experience and Professional Qualification <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge of practical tasks in the field of data management and data science • Ability to solve problems under industrial conditions: Development of solution approaches based on prototypical real-world scenarios • Students are capable of designing and implementing database-based solutions for practical problems. Scientific Work Methodology: <ul style="list-style-type: none"> • Ability to analyze and structure complex tasks: Analysis of use cases in the data management and data science domain. 		

<p>Modulinhalte</p>	<p>Classical and modern concepts for data management and analysis of (semi-)structured data are covered. Topics include: XML / JSON Technologies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basics of XML and JSON • DTD and XML Schema • XPath, XSLT • Queries on JSON documents • Usage Scenarios • Data Management Concepts <p>Basics of Data Warehousing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multidimensional Data Modeling • Data Sources: Integration of Relational Database Systems, Web Services, JDBC/ODBC • Some additional information on Privacy and Information Security in DBMS • Planning and Implementation of ETL Processes • Online Analytical Processing (OLAP) • Introduction to NoSQL Databases and Big Data <p>Graph Databases</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Graphs and Graph Management Systems • Graph Database Query Language Cypher • Modeling Concepts in Graph Databases • Selected Data Analysis Concepts and Algorithms • Data Analysis with Graph Databases
<p>Literatur</p>	<p>Skiena, S.S.; The Data Science Design Manual, Springer, 2017 Robinson, I; Graph Databases 2nd Ed.; O'Reilly Media; 2015 Friesen, Jeff; Java XML and JSON; 2019 Brian Knight, Professional Microsoft SQL Server 2014 Integration Services (Wrox Programmer to Programmer), Wrox, 2014 Trevor Hastie, The Elements of Statistical Learning, Springer, 2009 Ralph Kimball, Margy Ross, Warren Thornthwaite, Joy Mundy, Bob Becker: The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, 2nd Edition, Wiley 2008 (further literature maybe provided in the lecture)</p>

Professional Skills (5111180)

Professional Skills

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 3	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Isabel John		
Dozierende	Prof. Dr. Peter Braun, Prof. Dr. Isabel John, Prof. Dr. Tobias Fertig, Prof. Dr. Frank-Michael Schleif, Prof. Dr. Anne Heß		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden wenden Methoden zur effektiven Planung und Strukturierung ihrer Arbeitsprozesse an • Die Studierenden benennen die Grundprinzipien des wissenschaftlichen Arbeitens in der Informatik • Die Studierenden führen eine Literaturrecherche durch und organisieren die Ergebnisse • Die Studierenden beschreiben detailliert die Grundlagen zur Gestaltung effektiver wissenschaftlicher Kommunikation in Form von Texten, Präsentationen, Poster, Videos • Die Studierenden erstellen wissenschaftlich-orientierte Texte, Präsentationen, Poster, Videos auf der Basis wissenschaftlicher Standards • Die Studierenden erlernen relevante Zielsetzungen, Fähigkeiten und Best Practices zur Planung, Durchführung und Nachbereitung verschiedener Befragungstechniken (wie Interviews, Umfragen) • Die Studierenden wenden Methoden zur effektiven Kommunikation in Teams an • Die Studierenden wenden Methoden der Gesprächsführung zur Ermittlung von Anforderungen an 		
Modulinhalte	<p>In diesem Modul werden den Studierenden theoretische und praktische Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, die in einem professionellen Arbeitsumfeld in verschiedensten Bereichen Anwendung finden.</p> <p>Dabei erlernen und erproben die Studierenden eine Reihe von Methoden, Techniken, und Tools, die in verschiedene Schwerpunktthemen eingeordnet sind. Dazu gehören</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lern- und Arbeitstechniken • Wissenschaftliches Arbeiten • Zielgruppenorientierte fachliche Kommunikation sowie • Arbeiten in (internationalen) Teams 		
Literatur	Wird in Vorlesung bekanntgegeben		

Software industry, education and economy in India (5003031)

Software industry, education and economy in India

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 3	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Michael Müßig		
Dozierende	Prof. Dr. Michael Müßig, Prof. Dr. Gabriele Saueressig		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> Gute Englisch-Kenntnisse <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Die Studierenden erinnern grundlegende Fakten über das Land Indien und seine Bedeutung in der Informationstechnologie. Die Studierenden analysieren und bewerten Unterschiede zwischen Deutschland und Indien. Die Studierenden benutzen einen bild-orientierten freien Vortragsstil bei den Präsentationen. Die Studierenden wenden grundlegende Kommunikationstechniken im inter-kulturellen Bereich am Beispiel Indien an. Die Studierenden demonstrieren erfolgreiche Zusammenarbeit mit Studierenden der Partnerhochschule im Rahmen eines technischen Projektes.		
Modulinhalte	Einführung in das Land Indien und unsere Partnerhochschule Christ University in Bangalore Auswahl der Themen für die inter-kulturellen Präsentationen (z.B. Politik, Religion, IT-Industrie) in Vorbereitung auf die Exkursion. Vorstellung von Methoden zur Entwicklung von Präsentationen hinsichtlich Themenauswahl, Gliederung und Foliengestaltung. Einführung in das Thema für die gemeinsamen Projekte mit den Studierenden der Christ University, die ab Oktober in Kleingruppen bearbeitet werden.		
Literatur	Wird im Seminar in Abhängigkeit von den Themen bekannt gegeben.		

Stochastik (5111170)

Stochastics

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 3	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Patrik Stilgenbauer		
Dozierende	Prof. Dr. Patrik Stilgenbauer		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Algebra und Analysis: Kombinatorik, Aussagen- und Mengenalgebra, Matrizenalgebra, Lineare Gleichungssysteme, Differential- und Integralrechnung Programmieren I: Programmierlogik, Entwurf einfacher Algorithmen		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Math.-naturwiss. Grundlagen: Die Studierenden lernen die Grundlagen der Mathematik kennen, die für die Statistik relevant sind. Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken: Durch Lösen von Aufgaben aus der Statistik wird die Fähigkeit zum logischen Denken geschult. Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden: An Beispielen und Aufgaben aus der Statistik lernen die Studierenden die Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden und Verfahren der Statistik.		
Modulinhalte	Deskriptive Statistik: Grundbegriffe; Häufigkeitsverteilungen; Lageparameter; Streuungsparameter; Korrelations- und Regressionsrechnung; Wahrscheinlichkeitstheorie: Ergebnismenge, Ereignisse, Wahrscheinlichkeitsbegriff von Kolmogorow, bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit, diskrete und stetige Zufallsvariablen, Erwartungswert und Varianz, Binomialverteilung, Hypergeometrische Verteilung, Poissonverteilung, Exponentialverteilung, Normalverteilung, Summen von Zufallsvariablen, zentraler Grenzwertsatz Schließende Statistik: Punkt- und Intervallschätzungen, Signifikanztests		
Literatur	Bamberg, G.; Baur, F. und Krapp, M.: Statistik, Oldenburg Verlag, München/Wien Bourier, G.: Beschreibende Statistik, Gabler Verlag, Wiesbaden Bourier, G.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik, Gabler Verlag, Wiesbaden Christoph, G. und Hackel, H.: Starthilfe Stochastik, Teubner Verlag, Stuttgart/Leipzig/Wiesbaden Greiner, M. und Tinhofer, G.: Stochastik für Studienanfänger der Informatik, Hanser Verlag, München/Wien Henze, N.: Stochastik für Einsteiger, Vieweg Verlag, Wiesbaden		

Systemnahe Programmierung (5111140)

System-oriented Programming

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 3	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Peter Braun		
Dozierende	Prof. Dr. Peter Braun		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Programmieren 1 and Programmieren 2		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Understand the definition and meaning of system-oriented programming. • Demonstrate proficiency in using the command line of an operating system, including advanced tools like sed, awk, sort, and jq for data processing. • Develop shell scripts using Bash to automate tasks and manage system operations. • Apply remote computer access techniques using ssh for secure and efficient work. • Utilize AI assistance systems such as GitHub Copilot and ChatGPT to enhance coding efficiency and problem-solving. • Edit and manage text documents effectively using the vim text editor. • Implement version control practices using Git for collaborative software development. • Program in C, covering syntax, data types, pointers, and memory management, and analyze code performance using debugging and profiling tools (gdb, strace, ltrace, gprof). • Evaluate security aspects of system-related programming and implement protection mechanisms to ensure secure code. • Explain the structure of the Linux operating system and the concepts of processes, process management, and scheduling, and design solutions for inter-process communication challenges, including handling race conditions, deadlocks, and implementing synchronization mechanisms like semaphores and Petri nets. 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Definition and meaning of system-oriented programming • Using the command line of an operating system • Shell programming using the example of Bash • Working on remote computers with ssh • Data processing on the command line with sed, awk, sort, jq • Using AI assistance systems (e.g. GitHub Copilot, ChatGPT) • Editing text documents with vim • Using the version control system Git • Introduction to the C programming language (syntax, data types, pointers, memory management) • Build systems make, cmake, bazel • System programming under Linux (system calls, handling files, processes) • Debugging, profiling and performance optimisation (gdb, strace, ltrace, gprof) • Security aspects of system-related programming and protection mechanisms • Structure of the Linux operating system • Processes, process management, scheduling • Inter-process communication, race conditions, deadlocks, semaphores, Petri nets and deadlock detection, philosopher problem, producer-consumer problem 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Memory management, memory abstraction, partitioning, fragmentation, free memory management, virtual memory, page exchange algorithms • Input and output, direct memory access, interrupts, hard disks, file systems for hard disks • Backup methods, automation, data integrity • Network communication and implementation of network protocols • Hypervisor technologies, Docker containers, resource management
<p>Literatur</p>	<p>[1] D. J. Barrett, Efficient Linux at the command line: boost your command-line skills, First edition. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2022.</p> <p>[2] A. S. Tanenbaum und H. Bos, Modern operating systems, 4. ed. Boston: Prentice Hall, 2015.</p> <p>[3] K. Hitchcock, Linux System Administration for the 2020s: The Modern Sysadmin Leaving Behind the Culture of Build and Maintain. Berkeley, CA: Apress, 2022. doi: 10.1007/978-1-4842-7984-7.</p> <p>[4] M. Kalin, Modern C Up and Running: A Programmer's Guide to Finding Fluency and Bypassing the Quirks. Berkeley, CA: Apress, 2022. doi: 10.1007/978-1-4842-8676-0.</p> <p>[5] K. Hitchcock, The Enterprise Linux Administrator: Journey to a New Linux Career. Berkeley, CA: Apress, 2023. doi: 10.1007/978-1-4842-8801-6.</p> <p>[6] J. Varma, Pro Bash: Learn to Script and Program the GNU/Linux Shell. Berkeley, CA: Apress, 2023. doi: 10.1007/978-1-4842-9588-5.</p> <p>[7] S. M. Palakollu, Practical System Programming with C: Pragmatic Example Applications in Linux and Unix-Based Operating Systems. Berkeley, CA: Apress, 2021. doi: 10.1007/978-1-4842-6321-1.</p>

Semester 4

Angewandte Numerik (5100430)

Applied Numerics

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 4	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Übung
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank-Michael Schleif		
Dozierende	Prof. Dr. Frank-Michael Schleif, Prof. Dr. Andreas Keller		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> Anwendungsbereite Mathe-Kenntnisse aus den vorherigen Semestern <i>empfohlen:</i> Algorithmik, Programmierung I und II (imperativ oder objektorientiert), Mathematik (Notation, Algebra, Analysis), parallel erworbene Kenntnisse aus Programmierung III		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Fundierte fachliche Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende mathematische Konzepte und deren Umsetzung in Matlab • Vertiefend: verschiedene mathematische Verfahren um praktische, mathematisch modellierbare Problem zu lösen Problemlösungskompetenz - Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen spezifische mathematische Verfahren und deren Anwendung kennen, die für die Informatik relevant sind. • Durch Lösen von mathematischen Fragestellungen wird die Fertigkeit zur Entwicklung und zum Umsetzen von Lösungsstrategien geschult. Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> • Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken: Durch strukturierte Analyse müssen aus fachlichen Anforderungen für Informationsbedarfe konzeptionelle mathematische Modelle entwickelt werden. Hierbei sind logische Vorgehensweisen und analytische Fähigkeiten Voraussetzung bzw. Lerngegenstand. • Die Studierenden lernen die mathematische Software Matlab kennen und ergänzend weitere Werkzeuge und Frameworks die bei der Bearbeitung mathematischer Probleme in der Softwareentwicklung eingesetzt werden (Rapid Prototyping). Praxiserfahrung und Berufsbefähigung <ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten können passende Entwicklungsprobleme in mathematische Fragestellungen übersetzen und mathematische und algorithmische Verfahren zu deren Lösung anwenden. Wissenschaftliche Arbeitsweise <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung wissenschaftlicher Fachliteratur um die eigene Methodenkompetenz zu erweitern (Infomarkt Konzept) 		
Modulinhalte	Die Veranstaltung behandelt verschiedene mathematische Problemlöseverfahren in Theorie und praktischer Anwendung. Zur Implementierung der Lösungen wird Matlab eingesetzt. Es werden exemplarisch die folgenden mathematischen Themenschwerpunkte in Theorie und Praxis behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenwert-Probleme und der Anwendung • Matrixzerlegungsverfahren • Interpolationsverfahren • Optimierungsprobleme und Algorithmen • ausgewählte Themen der Signal- und Bildverarbeitung 		

	<p>Begleitend erfolgt eine Einführung in die Toolumgebung Matlab:</p> <ul style="list-style-type: none">• Matlab als Programmiersprache• Entwicklungsumgebung,• Vektoren, Matrizen, Datentypen, Variablen, Operatoren, Strukturen• Mathematische Funktionen• Plots• Anbindung von Matlab an Fremdsoftware mex / matlab compiler• ergänzend werden kurz weitere Frameworks angesprochen
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Strang, G. (2019): Linear Algebra and Learning from Data, Cambridge Press• Attaway, S. (2016): MATLAB: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving, Butterworth-Heinemann <p>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</p>

Datenkommunikation (5101910)

Data Communication

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 4	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Christian Bachmeir		
Dozierende	Prof. Dr. Christian Bachmeir		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Die Studierenden sollen: <ul style="list-style-type: none"> • einen Überblick über die wesentlichen aktuellen Kommunikationssysteme erhalten und diese bewerten und einsetzen können • Konzepte und Funktionsweisen der drahtlosen Kommunikationstechnik kennen und verstehen • Grundlagen der modernen Kryptografie nachvollziehen und anwenden können 		
Modulinhalte	Im Modulbereich „Kommunikationstechnik“ sollen die Studierenden einen Überblick über die aktuellen und üblichen Kommunikationssysteme, deren Leistungen und Möglichkeiten, ihren Einsatz im betrieblichen Umfeld und auch deren Einschränkungen kennen und auf entsprechende Anforderungen auswählen und einsetzen können. Die Studierenden sollen weiterhin die modernen kryptografischen Verfahren kennen und deren Notwendigkeit im alltäglichen Betriebsalltag erkennen. Sie sollen darüber hinaus diese Verfahren als Grundlagen für andere Fächer erlernen. Grobgliederung: <ol style="list-style-type: none"> 1) Einführung Kommunikationsnetze 2) Theoretische Grundlagen Kommunikationsnetze 3) Praktische Grundlagen Kommunikationsnetze 4) Einführung in IT-Security 5) Grundlagen der Kryptografie 		
Literatur	Patrick Schnabel, Kommunikationstechnik-Fibel, Kindle eBooks Kurose, Ross: Computernetzwerke, Der Top-Down-Ansatz, Verlag: Pearson Studium; Auflage: 5., aktualisierte Auflage (1. Februar 2012) Tanenbaum, Wetherall: Computernetzwerke, Verlag: Pearson Studium; Auflage: 5., aktualisierte Auflage (1. August 2012) Schmech: Kryptografie: Verfahren - Protokolle - Infrastrukturen (iX-Edition) Verlag: dpunkt.verlag GmbH; Auflage: 5., aktualisierte Auflage (27. Februar 2013)		

Grundlagen verteilter Systeme (5101320)

Foundations of Distributed Systems

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 4	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Übung
Modulverantwortung	Prof. Dr. Peter Braun		
Dozierende	Prof. Dr. Peter Braun		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Programmieren 1, 2		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>The students understand the differences between client-server and peer-to-peer systems. Students can apply the Java RMI, Google RPC and GraphQL techniques using an example. Students can apply the Map-Reduce method to simple problems and implement an algorithm for it in Java.</p> <p>Students can implement an HTTP-based client/server application in Java using frameworks. Students understand the basics of the HTTP protocol and can explain the correct application. Students can analyze a given problem in the subject area REST and implement a comprehensive software solution.</p> <p>Students can implement simple Web applications and communicate to a backend using HTTP.</p>		
Modulinhalte	<p>Introduction to distributed systems, client-server, and peer-to-peer systems.</p> <p>Client-server architectures, protocols for remote procedure call, for example Remote Method Invocation, GraphQL and Google RPC.</p> <p>Basics of the HTTP protocol and application in the form of Web APIs.</p> <p>Comprehensive introduction to the REST architecture principle: resources, URLs, CRUD, hypermedia, caching, security.</p> <p>Development of REST-ful Web Applications</p> <p>Distributed databases, scalability, sharding and the CAP theorem.</p>		
Literatur	<p>Stefan Tilkov und Martin Eigenbrodt: REST und HTTP: Entwicklung und Integration nach dem Architekturstil des Web. dpunkt Verlag, 2015.</p> <p>Christoph Meinel und Harald Sack: WWW: Kommunikation, Internetworking, Web-Technologien. Springer, 2004.</p> <p>More literature will be given during the semester.</p>		

IT-Projektmanagement (5103220, 6101510)

IT Project Management

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 4	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Isabel John		
Dozierende	Prof. Dr. Eva Wedlich, Prof. Dr. Anne Heß		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden lernen Projektmanagement-Kompetenzen kennen, insbesondere die notwendigen Kenntnisse für Projektleiter:innen. Sie kennen Projektmanagement-Methoden, -Prozesse und -Hilfsmittel in den verschiedenen IT-Projekt-Phasen und können diese situationsbedingt auswählen und anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Aktivitäten der Softwareentwicklung im IT-Projekt und können Teilaktivitäten zuordnen und beschreiben.</p> <p>Sie können verschiedene Vorgehensmodelle (Wasserfall, V-Modell, Agil,...) beschreiben und Aktivitäten in den Vorgehensmodellen zuordnen.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Aktivitäten, Rollen etc. von agilen Projekten und können sich als Team-Mitglied in einem agilen Projekt, insbesondere mit Scrum zurechtfinden.</p>		
Modulinhalte	<p>Die Studierenden erlernen Projektmanagement-Kompetenzen, insbesondere die notwendigen Kenntnisse für Projektleiter:innen. Hierzu werden Projektmanagement-Methoden, -Prozesse und -Hilfsmittel behandelt.</p> <p>Die Studierenden sollen verschiedene Vorgehensmodelle für IT-Projekte kennen und einordnen können, sowie agiles Projektmanagement kennen und durchführen. Dazu werden auch Planspiele und Übungen verwendet.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Projekt und Projektmanagement • Projektorganisation • Projektplanungsprozess • Projektkalkulation • Projektsteuerung und -überwachung • Projektabschluss • Vorgehensmodelle • Aktivitäten von IT-Projekten • Klassische Vorgehensmodelle • Agile Vorgehensmodelle (insbesondere Scrum) 		
Literatur	<p>Johannsen, A. und Kramer, A.: Basiswissen für Softwareprojektmanager, dpunkt.verlag, 2017.</p> <p>Olfert, K.: Projektmanagement, NWB Verlag, 10. Auflage 2016.</p> <p>Sterrer, C. und Winkler, G.: setting milestones. Projektmanagement (Methoden, Prozesse, Hilfsmittel), Goldegg Verlag, 2010.</p> <p>Sterrer, C.: pm k.i.s.s.: Keep it short and simple, Goldegg Verlag, 2011.</p> <p>Tiemeyer, E: Handbuch IT-Projektmanagement, Hanser 2018</p> <p>Ziegler, Michael : Agiles Projektmanagement mit Scrum für Einsteiger, ISBN-13: 978-1729408353 , 2019</p>		

Programmierprojekt (5100240)

Programming Project

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 4	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Peter Braun		
Dozierende	Prof. Dr. Peter Braun		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 12	<i>Selbststudium</i> 138
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Programmieren I Programmieren II Datenbanken I Software Engineering I		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Praktische Studienleistung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • eine erste größere Anwendung in einem Team von 4-6 Personen zu entwickeln • eine Projektplanung durchzuführen und umzusetzen • eine Aufgabenverteilung durchzuführen und umzusetzen • Kenntnisse über den Softwareentwurf anzuwenden • gelernte Programmierkonzepte anzuwenden • mit passender Literatur benötigte Inhalte selbst nachzuschlagen • eine Aufgabenstellung in Teilprobleme zu zerlegen. 		
Modulinhalte	Die Studierenden sollen in Gruppen eine eigene Anwendung umsetzen. Eine Anwendung könnte bspw. ein Spiel, eine Three-Tier-Webanwendung oder eine vergleichbare Anwendung sein. Mögliche Anwendungsteile wären dabei eine grafische Oberfläche (auch Weboberfläche), Datenbankbindung inkl. Schemaentwurf, Netzwerkkommunikation, KI, etc. Weiterhin erstellen die Studenten eine Dokumentation (Gesamtüberblick, verschiedene Anwendungsfälle, die wichtigsten Aktivitäts- und Sequenzdiagramme, etc.).		
Literatur	•		

Software Engineering II (5102810)

Software Engineering II

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch/Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 4	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Isabel John		
Dozierende	Prof. Dr. Isabel John, Prof. Dr. Tobias Fertig, Prof. Dr. Anne Heß		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Software Engineering I Programmieren 1 bis 3		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Nach dem erfolgreichen Besuch dieses Moduls erwerben die Studierenden folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie lernen relevante Grundkonzepte und – begriffe der HCI kennen (Usability, User Experience) • Sie erhalten einen Überblick über verschiedene Lifecycle Modelle des Human-Centered Design Prozesses • Sie lernen, warum die Sicherstellung eine positiven User Experience wichtig für den Produkterfolg ist und wie sich diese konstruktiv in einem Softwareentwicklungsprojekt sicherstellen lässt • Sie lernen Prinzipien, Methoden und Techniken der frühen Phasen des Nutzerzentrierten Designprozesses kennen und können einzelne Methoden / Techniken praktisch anwenden (insbesondere Nutzungskontextanalyse / User Research sowie Anforderungsermittlung / -dokumentation) • Sie lernen Prinzipien, Methoden und Techniken zur kreativen Ideenfindung und Gestaltung interaktiver Produkte kennen • Sie lernen Prinzipien, Heuristiken, Methoden und Techniken zur Evaluation interaktiver Produkte hinsichtlich Usability / User Experience kennen • Sie können Tests von Benutzungsschnittstellen durchführen • Sie verstehen das Prinzip der kontinuierlichen Integration <p>Sie kennen das Konzept der Entwurfsmuster und können passende Entwurfsmuster für ein gegebenes Problem auswählen und ggf implementieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie sind mit gängigen Architekturprinzipien vertraut und können Entwurfsregeln rudimentär anwenden 		
Modulinhalte	<p>Dieses Modul baut auf dem Modul Software Engineering I auf und vertieft viele der dort behandelten Techniken. Dies umfasst fortgeschrittene Aktivitäten in der Softwarebearbeitung mitsamt den zugehörigen konkreten Techniken und Werkzeugen:</p> <p>Prinzipien und Aktivitäten des Human-Centered Design (HCD) Prozess User Experience und Emotionen Kreativitätsprozesse und -techniken Nutzungskontextanalyse, Anforderungsspezifikation, Interaktionsdesign, Evaluation Vertiefung und Anwendung von QS Prinzipien und Maßnahmen am Beispiel des HCD Architektur : Architekturprinzipien, Entwurfsmuster, Architektur mit UML Build-Systeme, Kontinuierliche Integration , Kontinuierliches Deployment Entwurfsdokumentation und Reviews</p>		

Literatur	Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb, 3. Auflage, Spektrum, 2011 Gamma, Erich: Entwurfsmuster - Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software; 2014, mitp Oesterreich Bernd Analyse und Design mit der UML 2.5: Objektorientierte Softwareentwicklung, Oldenbourg, 2012 Sommerville, Ian : Software Engineering, Pearson Studium, 2018
------------------	--

Semester 5

Praxismodul (5111250)

Supervised Internship

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch/Englisch	SWS 1	ECTS 25
Häufigkeit Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 5	Lehr- und Lernformen Praxis
Modulverantwortung	Prof. Dr. Steffen Heinzl		
Dozierende	Prof. Dr. Steffen Heinzl, Prof. Dr. Isabel John		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 750	<i>Präsenzzeit</i> 15	<i>Selbststudium</i> 735
Voraussetzungen	<p><i>nach SPO:</i></p> <p>SPO 2019: >90 ECTS-Punkte, Lehrveranstaltung 510002X SPO 2023: > 90 ECTS-Punkte, davon 55 ECTS-Punkte aus dem ersten Studienjahr, sowie das Modul Professional Skills</p> <p><i>empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Datenbanken Programmieren I Programmieren II Daten Management und Data Science Grundlagen BWL Programmierprojekt Backend Systems Frontend Systems Systemnahe Programmierung Software Engineering II Projektmanagement Internetkommunikation 		
Prüfung	<p><i>Art der Prüfung:</i> Dokumentation, Präsentation</p> <p><i>Art der Note:</i> ME/OE</p>		
Lernergebnisse	<p>Die Praktikantin/der Praktikant soll</p> <ul style="list-style-type: none"> • einschlägige, praxisorientierte Kenntnisse betrieblicher Abläufe erwerben • (durch Anleitung) lernen, selbständig und eigenverantwortlich in IT-Projekten zu arbeiten. • im Studium erworbene Kompetenzen mit den Erfahrungen der Praxis verknüpfen. • lernen, Probleme und Anforderungen (bspw. Kundenwünsche) zu verstehen. • lernen, Problemlösungen (bspw. für Unternehmensprozesse und/oder IT-Projekte) zu konzipieren und zu implementieren. • die Arbeit im Team erleben. • die Einbettung in das Unternehmen, dessen Prozesse und organisatorische Abläufe kennen und erleben lernen. • das Berufsfeld des Informatikers kennen und erleben lernen. • lernen, bei Problemen auf die richtigen Ansprechpartner zuzugehen. • den unbedingten Willen zur erfolgreichen und professionellen Umsetzung von Projekten vorgelebt bekommen. • Exzellenz und Professionalität erleben. • erleben, wie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit in den Bann gezogen werden. • den Sinn ihrer/seiner Tätigkeit erkennen und fühlen. 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Im Rahmen eines größeren IT-Projektes ist die eigenverantwortliche Mitarbeit in möglichst allen Projektphasen (Systemanalyse, Systemplanung, Implementierung, Systemeinführung und Test) sicherzustellen. Dieses Projekt soll einen zeitlichen Umfang von mind. 12 Wochen haben. 		

	<ul style="list-style-type: none">• Optimalerweise lernt die Praktikantin/der Praktikant vor dem Projekt verschiedene Abteilungen und Bereiche des Unternehmens kennen, um ein grobes Verständnis für andere Abteilungen sowie das Unternehmen als Ganzes zu erlangen. <p>Ansprechpartner/Betreuer an der FHWS ist der Beauftragte für die begleitete Praxisphase, Prof. Dr. Steffen Heinzl</p>
Literatur	keine allgemeine Literaturempfehlung möglich

Soft und Professional Skills (5002350, 5102350, 6101110)

Soft and Professional Skills

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 6	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 5	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Mario Fischer		
Dozierende	Prof. Dr. Mario Fischer, Prof. Dr. Christina Völkl-Wolf, Aylin Heilsberg, Kerstin Betzel, Julia Holleber, Christian Genheimer		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Präsentation <i>Art der Note:</i> ME/OE		
Lernergebnisse	<p>Projekterfahrung - Teamarbeit</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse über Teambildung, Moderationstechnik, Körpersprache (insb. Mimik, Gestik, Haltung sowie äußere Erscheinung), über die Entstehung von Konflikten und dessen Lösung, über die Grundsätze des sachbezogenen Verhandeln.</p> <p>Die Studierenden übernehmen anspruchsvolle Praxisaufgaben innerhalb einer Gruppe oder eines Teams und können die jeweils passenden Techniken und Lösungsstrategien anwenden. Sie lernen anhand von praktischen Beispielen und selbst durchgeführten Übungen die Wichtigkeit des methodisch sauberen Einsatzes der Methoden unterschiedlicher Soft- und Professional Skills und deren (beeinflussende) Wirkung auf andere.</p>		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Moderationstechnik mittels der Metaplan Methode • Verhandlungstechnik (Harvard Methode) • Körpersprache • Teammanagement • Konfliktmanagement • Grundlagen des Anfertigen wissenschaftlicher und praxisbezogener Arbeiten. • Erlernen verschiedener Präsentationsmethoden und praktische Anwendung 		
Literatur	Keine allgemeine Literaturempfehlung möglich, wird fallweise vertiefend von den unterschiedlichen Dozenten ausgegeben.		

Semester 6

Applikationsentwicklung mit SAP FIORI (5003172)

Development of SAP FIORI Applications

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank Hennermann		
Dozierende	Daniel Rösch		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Business Software, Programmieren 1		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Kolloquium <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen fundierte fachliche Kenntnisse in der Entwicklung von SAP FIORI Applikationen. Sie verstehen die Architektur und den Aufbau moderner Web- und Mobile-Anwendungen auf Basis von SAP FIORI. Die Studierenden sind in der Lage, ODATA Services am SAP Backend zu erstellen. Sie erlangen Problemlösungskompetenz und die Fertigkeit zur Entwicklung von Lösungsstrategien indem die Studierenden anhand von Aufgaben und Übungen das Gelernte selbständig umsetzen. Die Studierenden erlangen Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen indem ausschließlich praxisrelevante Fragestellungen behandelt werden. Wissenschaftliche Fähigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Aufgabenstellungen: indem die Studierenden anhand von komplexen Fallstudien das Gelernte selbständig umsetzen müssen. Die Studierenden sind vertraut mit modernen Entwicklungsumgebungen, um Applikationen für den Einsatz einer Business Softwarelösung zu implementieren.		
Modulinhalte	In diesem FWPM lernen die Studierenden anhand einer mobilen Bestellfreigabe, wie die modernen SAP Technologien rund um FIORI 3 und SAP UI5 zusammenhängen, aufgebaut sind und zum Einsatz kommen. Es werden Anwendungen auf Basis von FIORI 3 realisiert sowie zugehörige OData Backend Services programmiert. Vom Datenmodell im Backend bis zur Oberflächengestaltung und -realisierung werden alle Aufgaben in kleinen Gruppen bearbeitet, was die Nachhaltigkeit des Lernerfolges sicherstellen soll.		
Literatur	Engelbrecht M.: SAP FIORI - Implementierung und Entwicklung, SAP PRESS Verlag 2017		

Augmented Reality (6322190)

Augmented Reality

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch/Englisch	SWS 5	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Übung
Modulverantwortung	Prof. Dr. Mark Vetter		
Dozierende	Prof. Dr. Mark Vetter		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Nach der Teilnahme an dem Modul können die Studierenden selbstständig AR-Anwendungen planen, realisieren und einrichten bzw. unter Nutzung entsprechender Dienste veröffentlichen. Bei AR-Anwendungen kann der Content positionsbezogen, relativ zu vorhandenen räumlichen Objekten oder unter Bezug auf einen oder mehrere Marker visualisiert werden.		
Modulinhalte	Die Veranstaltung ist ein Angebot der Fakultät Kunststofftechnik und Vermessung (FKV). Augmented und Mixed Reality und deren Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> • Realisierung von markerbasierten Anwendungen • Realisierung von bildbasierten Anwendungen • Realisierung von LBS-Anwendungen 		
Literatur	Dörner, R.; Broll, W.; Grimm, P.; Jung, B.: Virtual und Augmented Reality (VR/AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität, 2019, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, ISBN 978-3-662-58860-4 Vetter, M. & Olberding, H. (2019, 2020): E-Learning Material zur Geovisualisierung, [online] smart.vhb.org		

Behavioural Pricing (5003816)

Behavioural Pricing

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Tobias Aubele		
Dozierende	Juliane Richter		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Lernziele allgemein: Sie sind mit den methodischen und ethischen Aspekten der Preisgestaltung vertraut und können Pricing-Ansätze aus betriebswirtschaftlicher, wie auch verhaltensökonomischer Sicht beurteilen</p> <p>Teilziele:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Studierenden verstehen den Ansatz des Behavioural Pricing und kennen die theoretischen Grundlagen zur psychologischen Wirkung von Preisinformationen. <ol style="list-style-type: none"> a. Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die Grundlagen des verhaltenswissenschaftlichen Preismanagements. Sie verstehen die psychologische Wirkung von Preisinformationen in unterschiedlichen Phasen des Kaufprozesses. b. Problemlösungs- und Beurteilungskompetenz: Die Studierenden verstehen den Ansatz des Behavioural Pricing als Teildisziplin der Verhaltensökonomie und dessen Abgrenzung zur klassischen Preistheorie. c. Methodenkompetenz: Die Studierenden üben verhaltenswissenschaftliche und psychologische Modelle zu interpretieren und auf das Preismanagement zu übertragen. d. Kommunikationskompetenz: Die Studierenden können präzise und fachsprachlich korrekt über die in der Vorlesung vorgestellten Konzepte und Modelle diskutieren. e. Selbstkompetenz: Die Studierenden können ihr Wissen selbständig, mit spezifischen Fachartikeln, vertiefen. 2. Die Studierenden können preispsychologische Effekte selbst anwenden und sind mit verschiedenen Anwendungsbereichen vertraut. <ol style="list-style-type: none"> a. Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen den Einfluss unterschiedlicher Preisgestaltungsparameter auf die Preiswahrnehmung und das Konsumentenverhalten. b. Problemlösungs- und Beurteilungskompetenz: Die Studierenden können preispsychologische Maßnahmen in unterschiedlichen Kontexten beurteilen und anhand der relevanten Theorie erklären. Sie können geeignete preispsychologische Maßnahmen eigenständig ableiten und am konkreten Praxisfall anwenden. c. Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung aufgezeigten Effekte auf preisbezogene Fragestellungen der Praxis zu übertragen. d. Kommunikationskompetenz: Die Studierenden können sich in Diskussionen zu preispsychologischen Maßnahmen einzubringen und eigene Handlungsansätze präsentieren. Dabei kommunizieren sie präzise, wirkungsvoll und fachsprachlich korrekt. e. Sozialkompetenz: Im Rahmen eines Praxiscase arbeiten die Studierenden effektiv im Team zusammen. f. Selbstkompetenz: Die Studierenden arbeiten eigenverantwortlich, kreativ und nutzen Rückmeldungen für ihre persönliche Entwicklung. 		

	<p>3. Die Studierenden sind mit den betriebswirtschaftlichen Grundlagen der Preispolitik vertraut.</p> <p>a. Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen die Bedeutung und Entscheidungsfelder der Preispolitik. Sie kennen die klassischen Konzepte der Preistheorie und die Ansatzpunkte zur Preisbestimmung.</p> <p>b. Problemlösungs- und Beurteilungskompetenz: Die Studierenden können die Konzepte und Ansätze des Preismanagements richtig einordnen und auf Fallbeispiele übertragen.</p> <p>c. Methodenkompetenz: Die Studierenden kennen empirische Methoden für die Preisbestimmung, verstehen deren Herausforderungen und können ausgewählte Erhebungsverfahren selbst anwenden.</p> <p>d. Selbstkompetenz: Die Studierenden können die thematisierten Grundlagen über das selbständige Literaturstudium erweitern.</p> <p>4. Die Studierenden setzen sich kritisch mit aktuellen Trends im Preismanagement sowie mit innovativen, digitalen Pricing-Ansätzen auseinander.</p>
<p>Modulinhalte</p>	<p>Die Studierenden lernen den Einfluss von Preisen auf das Konsumentenverhalten aus psychologischer Perspektive kennen. Dabei verstehen sie die intrapersonalen Prozesse der Wahrnehmung, Bewertung und Speicherung von Preisinformationen und können preispsychologische Effekte selbst zur Anwendung bringen.</p> <p>Inhalte:</p> <p>Grundlagen des Preismanagements</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in den Preismanagement-Prozess • Grundmodelle der betriebswirtschaftlichen Preistheorie • Ansatzpunkte zur Preisbestimmung <p>Einführung in das Behavioural Pricing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Behavioural Pricing als Teilgebiet der Verhaltensökonomie • Psychologische Prozesse und Konstrukte zur Verarbeitung von Preisinformationen • Verhaltenswissenschaftliche Theorien zur Preisaufnahme, -beurteilung und -speicherung <p>Behavioural Pricing in der Praxis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung von Preisinformationen aus Anbietersicht • Preispsychologische Effekte und Anwendungsbeispiele • Einsatz von Behavioural Pricing in verschiedenen Branchen <p>Möglichkeiten und Grenzen des (Behavioural) Pricing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empirische Preisforschung • Innovative (digitale) Pricing-Ansätze aus praktischer und theoretischer Perspektive • Ethische und rechtliche Aspekte des (Behavioural) Pricing
<p>Literatur</p>	<p>Beck, H. (2014). Behavioral Economics - Eine Einführung (Fokus auf Kapitel 1, 4-6). Wiesbaden: Springer Gabler.</p> <p>Diller, H., Müller, S., Ivens, B., & Beinert, M. (2021). Pricing: Prinzipien und Prozesse der betrieblichen Preispolitik. Stuttgart: Kohlhammer.</p> <p>Holzwarth et al. (2020). Applying behavioral science to health and financial decisions. In: Behavioral Economics Guide 2020.</p> <p>Kopetzky, M. (2015). Preispsychologie: in vier Schritten zur optimierten Preisgestaltung. Wiesbaden: Springer Gabler.</p> <p>Krämer, A. (2020). Dynamische und individuelle Preise aus Unternehmens- und Verbrauchersicht. In R. Kalka & A. Krämer (Hrsg.), Preiskommunikation. Wiesbaden: Springer Gabler.</p> <p>Mazumdar, T., Raj, S. P., & Sinha, I. (2005). Reference price research: Review and propositions. Journal of Marketing, 69(4), 84-102.</p> <p>Meehan, B., Rosenberg, S., & Duke, C. (2018). How to double savings rates: A Case study for nudging for good. In: Behavioral Economics Guide 2018.</p> <p>Pechtl, H. (2014). Preispolitik: Behavioral Pricing und Preissysteme. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH.</p> <p>Pechtl, H. (2004). Das Preiswissen von Konsumenten: eine theoretisch-konzeptionelle Analyse (No. 01/2004). Wirtschaftswissenschaftliche Diskussionspapiere.</p> <p>Simon, H. (2015). Confessions of the pricing man. Wiesbaden: Springer Gabler.</p> <p>Simon, H. & Fassnacht, M. (2016). Preismanagement: Strategie – Analyse – Entscheidung – Umsetzung. Wiesbaden: Springer Gabler.</p>

Computer Networks and Cyber Security (5003823)

Computer Networks and Cyber Security

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Sebastian Biedermann		
Dozierende	Siavosh Haghighi Movahed		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>By engaging successfully with this module, students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explain the fundamentals of computer network and cyber security. 2. Design, implement, configure, and troubleshoot high available secure scalable network infrastructures. 3. Implement network security and access control solutions using routers, switches, and firewalls. 4. Explain how vulnerabilities, threats, and exploits can be mitigated to enhance network security. 		
Modulinhalte	<p>This module is designed to provide students with the knowledge and skills necessary to design, implement, and manage secure computer networks.</p> <p>In this module, students will gain a solid foundation in establishing and maintaining robust network infrastructures. Simultaneously, the module addresses the critical aspect of securing these networks against potential threats, ranging from cyberattacks to data breaches. Through a combination of theoretical concepts and practical exercises, students will develop the expertise needed to identify vulnerabilities, implement security measures, and formulate strategies to safeguard information assets in the interconnected world of computer networks.</p> <p>In addition to providing a broad range of fundamental computer networking and security knowledge for all IT careers, this module will also provide students with an opportunity to further self-study and gain conceptual knowledge and practical skills required for 200-301 Cisco® Certified Network Associate (CCNA®) exam.</p> <p>LEARNING, TEACHING - STRATEGY AND METHODS</p> <p>Students will be supported in their learning to achieve the outcomes mentioned above in the following ways:</p> <p>Computer Networks and Cyber Security Siavosh HM Key subject-specific knowledge will be presented by the teaching team. Additional source materials and reading will be provided online for directed self-study by students. Online collaboration tools will also provide further support throughout the module.</p> <p>Students will be given the opportunity to discuss and apply concepts and principles in tutorials and laboratory work. These sessions will focus on the technical and practical skills, as well as the knowledge necessary to design, implement, and manage secure computer networks. They will also learn about the security fundamentals of today's networks.</p> <p>During the delivery of the module, students will receive formative feedback on their progress during classroom discussions and practical laboratory activities.</p> <p>Indicative content:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamental of enterprise campus network design • Network protocols and models 		

	<ul style="list-style-type: none">• Fundamentals of IP routing and switching• IP addressing (IPv4/IPv6)• Network security concepts and principals• Configure and verify secure Inter-switch connectivity• Implementing, optimizing, and securing switched networks• Implementing secure device access and access control systems• Define key security concepts (threats, vulnerabilities, exploits, and mitigation techniques)• Firewall Technologies
Literatur	will be clarified in seminar

Computer Vision: Artificial Intelligence Applied (5003817)

Computer Vision: Artificial Intelligence Applied

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Pascal Meißner		
Dozierende	Prof. Dr. Pascal Meißner		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Kolloquium <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>By the end of the module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Select appropriate camera systems and convert image representations, as well as discuss causes and avoidance of aliasing • Implement and apply smoothing and morphology operators, edge detectors, and segmentation techniques • Differentiate between contrast adjustment methods and compare the various approaches to detect and describe local features • Determine and compute rigid body transformations. Specify camera models and project image and scene points. • Determine epipolar geometries and lines. Calculate and discuss different correlation methods • Assess and implement the various techniques for visualizing and cleaning data for training classifiers • Apply feature engineering and selection to classification tasks • Differentiate between the quantities in the bias-variance problem and apply it to classifiers • Assess, implement, and train neural networks and discuss their application to vision tasks <p>This module will be taught in English and delivered online and on campus. All sessions will be recorded. Colloquia can be done in English or German.</p>		
Modulinhalte	<p>Have you ever wondered how self-service checkouts scan items, self-driving cars recognize pedestrians, computers detect skin cancer, and 3D models of iconic places like the Colosseum are scanned?</p> <p>This module aims to answer these questions and many more by</p> <ul style="list-style-type: none"> • Giving an overview of the problems and approaches in computer vision, for applications as diverse as automation, robotics, medical imaging, and photogrammetry. • Introducing the fundamentals of neural networks, required for constructing artificial systems with human-level perception capabilities. <p>The module spans from selecting the appropriate equipment for visual inspection tasks to image classification with convolutional neural networks and image retrieval with bag-of-visual-words models. The topics covered are:</p> <ol style="list-style-type: none"> 01. Introduction – Nomenclature, history, state of the art, module logistics 02. Image Acquisition & Digitization – Image sensors & representations, A/D conversion, Fourier transform 03. Image Enhancement – Point operations, contrast adjustment, smoothing filters 04. Feature Extraction – Edge detection, detection and description of local features 05. Segmentation and Morphology – Region growing, Hough transform, morphology operators 06. Camera Modeling – 3-D transformations, pinhole camera model, camera calibration 		

	<p>07. Stereo Vision – Epipolar geometry, correlation methods, triangulation 08. Classification – Classifier evaluation, generalization, nearest-neighbor, decision trees 09. Ensemble Methods – Boosting and bagging, random forests, AdaBoost 10. Neural Networks – Multi-layer perceptron, gradient descent, backpropagation 11. Convolutional Neural Networks – Convolution and pooling layers, example architectures 12. Bag-of-Visual Words – K-means clustering, TF-IDF, histogram comparison</p>
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Digital Image Processing, Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, 4th ed. Pearson, 978-0133356724, 2017 • Learning OpenCV 3: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library, Adrian Kaehler and Gary Bradski, O'Reilly Media, 978-1491937990, 2017 • Introduction to Machine Learning, Ethem Alpaydin, 4th ed. MIT Press, 978-0262043793, 2020

Containerisierung und Orchestrierung von Microservices (5003818)

Containerization and orchestration of microservices

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Tristan Wimmer		
Dozierende	Lars Hick		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsszenarien für Docker zu erkennen • Docker als Entwicklertool anzuwenden • Kubernetes als Container Orchestration Framework für die Anwendungsentwicklung einzusetzen • Eine Microservice Architektur abzugrenzen und zu klassifizieren und zu entwerfen 		
Modulinhalte	Containerisierung spielt in der heutigen Enterprise-Softwareentwicklung und der Cloud eine sehr große Rolle. Im Kurs „Containerisierung und Orchestrierung von Microservices“ erlernen Sie ohne Vorerfahrung die Grundlagen der Containerisierung mit Docker, erstellen effiziente Microservice-Architekturen und erfahren, wie Kubernetes als Orchestrierungsplattform funktioniert. Von der Konstruktion über die Entwicklung bis hin zur Bereitstellung deckt der praxisorientierte Kurs alle Aspekte in Bezug auf Microservices ab und ermöglicht den Studierenden, ihre Kenntnisse für den Berufsalltag vorzubereiten. Durch Gruppenprojekte und aktive Teilnahme werden sie optimal auf die Herausforderungen der modernen Anwendungsentwicklung vorbereitet.		
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.		

Data Mining mit Python (5003197)

Data Mining with Python

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Unregelmäßig	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Tristan Wimmer		
Dozierende	Prof. Dr. Tristan Wimmer		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<p><i>nach SPO:</i> keine</p> <p><i>empfohlen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Webprogrammierung III • Grundlegendes Verständnis von gängigen Kontroll- und Datenstrukturen • Grundlegendes Verständnis der objektorientierten Programmierung • Einrichten und Aufsetzen von Python Projekten • Idealerweise Erfahrungen mit Pycharm (oder der Wille sich dies selbstständig zu erarbeiten) • Grundlegende Erfahrung in der Programmierung mit Python 		
Prüfung	<p><i>Art der Prüfung:</i> Portfolio</p> <p><i>Art der Note:</i> Differenzierte Note</p>		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Rolle von Python im Kontext des KDD Prozesses zu verstehen • Python zur Extraktion und Anreicherung von Daten aus verschiedenen Quellen einzusetzen • Verschiedene Formen der Datenvisualisierung in Python anzuwenden 		
Modulinhalte	<p>In diesem Modul erweitern die Studierenden ihr Wissen in Python. Python als Interpreter-basierte Sprache findet in vielen Bereichen Anwendung. Zu den bekanntesten Gebieten zählen neben der Entwicklung von Webanwendungen, die Gebiete Data Science, Machine Learning sowie Visualisierung. Diese Veranstaltung behandelt aus den genannten Teilbereichen die wichtigsten Grundlagen mit Fokus E-Commerce. Dabei orientiert sich die Veranstaltung am Knowledge Discovery in Database-Prozess. Die Teilnehmer/innen lernen die Anbindung an Datenbanken, wie man Daten mittels Python aus Websites sammeln und für die spätere Analyse aufbereitet sowie strukturiert ablegen kann. Des Weiteren wird der Datenimport und Export mittels Python behandelt und Möglichkeiten gezeigt, Daten mittels Python zu visualisieren.</p>		
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben		

Data Science with R (5003806)

Data Science with R

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Achim Wübker		
Dozierende	Prof. Dr. Achim Wübker		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Mathematics I+II		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Students learn to use R as a calculator, to perform basic programming tasks with R, to read data into R and display it graphically, to recognize patterns in data – visually and analytically to set up simple statistical models and evaluate their quality, to simulate data, verify regularities experimentally or even determine them themselves (Monte Carlo simulation), a procedure for face recognition based on the principal component analysis: Eigenfaces		
Modulinhalte	R 1. Introduction to R (R Studio, packages,...) 2. R Basics (Names and values, Vectors, Control structures, functions,...) Data Analysis 1. Read in Data with R 2. Data visualisation with R (packages ggplot2, tidy, dplyr), histograms, boxplots,... Labs: (Practical computer exercises): Read in Example Data-Files and graphical representation 3. Basic data analysis with R a. Visual Correlation Analysis b. Effect measurements and parameter identification – Linear and Multiple Regression Labs: Write your own book-recommendation engine in R 4. Stochastic Simulation Monte Carlo Method in R with application to Measuring deviations from random pattern, Newcomb-Benford Law Labs: Fraud detection: Read in manipulated data-file Writing your own fraud detection programme and apply this program to the data 5. Advanced data analysis with R Face recognition with „eigenfaces” based on principal component analysis with R Labs: Writing a program to recognize you own face		
Literatur	Efron, B; Tibshirani, R.: An Introduction to the bootstrap Faraway, J.: Linear Models with R Freedman, M.; Ross, J.: Programming skills for Data Science Matloff, M.: The Art of R Programming Strang, G.: An introduction to Linear Algebra Wickham, H.: Advanced R		

Design Thinking & Innovation (5003135)

Design Thinking & Innovation

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Michael Müßig		
Dozierende	Lisa Straub		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Interesse an kreativen, aber fordernden Problemlösungsansätzen • Unternehmerisches Denken • Wille, eigene Ideen rigoros auf den Prüfstand zu stellen 		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio, Präsentation <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Vertiefend wird den Studierenden der Design Thinking Prozess nähergebracht, den sie in einem Workshop an einem realen Beispiel durchlaufen. Sie können anschließend die Bestandteile eines DT-Durchlaufs nennen und identifizieren und diese in andere Innovationsmodelle & Prozesse einordnen. Sie haben Methoden der effektiven Problemdefinition kennengelernt und können die Grundlagen der Nutzerstudien (im Design Thinking Prozess) verstehen und anwenden. Innovationsrelevante Annahmen und Hypothesen können sie effektiv (de)konstruieren. Sie können Brainstormings organisieren und durchführen sowie Prototyping-Prozesse konzeptionell beschreiben und praktisch erklären.</p>		
Modulinhalte	<p>In diesem Kurs werden die Grundzüge und Hintergründe des Innovationsmanagements und speziell des Design Thinkings erläutert sowie mit anschaulichen Beispielen hinterlegt. Dabei ist vor allem wichtig, den Teilnehmern zu vermitteln, dass heutige Innovationsprozess den Menschen in den Mittelpunkt stellen und versuchen, dessen Kundenbedürfnis mit technischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit in Einklang zu bringen. Die Studenten bekommen erste Werkzeuge an die Hand, um selbst einfache Design Thinking Innovationsprozesse eigenständig zu organisieren und zu durchlaufen.</p> <p>Sie müssen verstehen, welche Basiselemente einem Innovations- bzw. Design-Thinking-Prozess zu Grunde liegen und wie diese durch Übungen geschickt durchlaufen werden können. Dadurch wird praxisnah deutlich, welche Unterschiede es hierbei zum klassischen Entwicklungsprozess gibt und welche Vorteile ein kundenzentrierter Ansatz bietet, aber auch welche Nachteile mit dem DT-Ansatz einhergehen.</p> <p>Der Kurs ist in zwei wesentliche Bausteine untergliedert:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eine kurze Einführung in Innovationsmanagement Die Teilnehmer erhalten Einblick in gängige Innovationsmodelle und Prozesse, sowie die Hintergründe und Basisbegriffe der Innovationsforschung. 2. Design Thinking selbst erlernen und durchlaufen Design Thinking beruht auf einem iterativen, kundenzentrierten und spielerischen Problemlösungsprozess, durch den es möglich wird abseits bekannter Lösungswege zu denken, um bisher Unberücksichtigtes, scheinbar Unmögliches, eventuell Unlogisches und Unerreichbares zu realisieren bzw. anzustreben. Im Zuge dieses Kurses werden die Teilnehmer einen Design Thinking Prozess durchlaufen und im Zuge dessen eigene Ideen als Projekt ausarbeiten. Der Kurs ist daher interaktiv gestaltet, weshalb ein hohes Maß an proaktiver Mitarbeit erwartet wird. Im Gegenzug erwartet die Teilnehmer ein Kurs voller Kreativität, interessanten Diskussionen und verrückten Ideen. 		

<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wobser, Gunther (2022): Agiles Innovationsmanagement: Dilemmata überwinden, Ambidextrie beherrschen und mit Innovationen langfristig erfolgreich sein. Springer Gabler. 978-3662645147 • Hasso-Plattner-Institute (A): What is Design Thinking. https://hpi-academy.de/en/design-thinking/what-is-design-thinking.html. • Hasso-Plattner-Institute (B): Die sechs Schritte im Design Thinking Innovationsprozess. https://hpi.de/school-of-design-thinking/design-thinking/hintergrund/design-thinking-prozess.html. • Ideo: Design Thinking. https://designthinking.ideo.com/?page_id=1542. • d.School: An Introduction to Design Thinking. PROCESS GUIDE. Institute of Design at Stanford. https://dschool-old.stanford.edu/sandbox/groups/designresources/wiki/36873/attachments/74b3d/ModeGuideBOOTCAMP2010L.pdf. • Brown, Tim (2009): Change by Design. How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Motivation. 1. Auflage. Harper Business. 978-006176608-4. • Lewrick, Michael; Link, Patrick; Larry, Leifer (2017): Das Design Thinking Playbook. Mit traditionellen, aktuellen und zukünftigen Erfolgsfaktoren. Verlag Franz Vahlen GmbH. 978-3039097050. • Uebernicketel, Falk; Brenner, Walter; Pukall, Britta; Naef, Therese; Schindholzer, Bernhard (2015): Design Thinking. Das Handbuch. 1. Auflage. Frankfurter Allgemeine Buch. 978-3956010651. • Wobser, Gunther: Neu erfinden: Was der Mittelstand vom Silicon Valley lernen kann. BESHU BOOKS. 978-3982195025
-------------------------	--

Digitalisierungsstrategie - Dokumenten-Management im SAP Umfeld (5003115)

Digitization Strategy – Document Management in the SAP Environment

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Karl Liebstückel		
Dozierende	Christian Fink		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Präsentation <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen den Zusammenhang zwischen SAP-Prozessen und Dokumenten (unstrukturierter Content).</p> <p>Die Studierenden können die Möglichkeiten der Integration von Dokumenten in den Geschäftsprozessen im SAP-Standard darlegen.</p> <p>Die Studierenden sind mit den Compliance-Anforderungen an unstrukturierten Content wie Dokumenten vertraut.</p> <p>Die Studierenden können verschiedenen Szenarien für das Management von Dokumenten in S/4HANA und in der SAP Business Technology Platform einrichten.</p> <p>Die Studierenden lernen die Strategie und die neuen Technologien der SAP im Dokument Management für On-Premise und Cloud kennen und können diese einrichten.</p>		
Modulinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1) SAP-Prozesse und Dokumente - wie spielen diese zusammen? 2) Grundlegende Aspekte zu einer Digitalisierungsstrategie von Dokumenten mit SAP-Technologie. 3) Die Strategie der SAP zur Digitalisierung der dokumentenbasierten Prozesse mit SAP. 4) Verschiedenen Praxiseinheiten, um die erlernte Theorie im SAP-System und der SAP Business Technology Platform anzuwenden. 		
Literatur	<p>Enterprise Content Management mit SAP; Christian Fink; 2019, SAP PRESS, ISBN 978-3-8362-6524-9</p> <p>Geschäftsprozessorientiertes Dokumentenmanagement mit SAP; Heck, Rinaldo, ISBN: 978-3-8362-1316-5, Galileo Press</p> <p>Handelsgesetzbuch – HGB</p> <p>Aufbewahrungspflichten; Dauen, Sabine; ISBN: 978-3-448-08042-1; Haufe-Mediengruppe, 2007</p>		

Ethical Hacking (5003825)

Ethical Hacking

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Sebastian Biedermann		
Dozierende	Minal Moharir		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Basic knowledge of Computer Networks.		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Praktische Studienleistung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Gain a solid understanding of hacking concepts, techniques, and methodologies. • Develop a strong foundation in computer and network security fundamentals. • Acquire skills in identifying and exploiting vulnerabilities in systems. • Learn how to conduct penetration tests and vulnerability assessments. • Gain hands-on experience with tools like Wireshark, Metasploit, Nmap, and others. 		
Modulinhalte	1. Introduction to Ethical Hacking and Vulnerability Analysis Fundamentals of key issues in the information security world, including the basics of ethical hacking,. Different vulnerability assessment and Penetration testing tools: Shodan, Nmap, Nexpose, Netcraft, privateeye, Google advanced search operators, Harvester, Burpsuite 2. Social Engineering and Session Hijacking Social engineering concepts and techniques, including how to identify theft attempts. Case Study: Phishing attack MiM attack: Kali Linux, BettrCap, SetTool Kit, GoFish 3. Hacking Web Servers and Hacking Web Applications Web server attacks, including a comprehensive attack methodology used to audit vulnerabilities in web server and web applications. web application hacking methodology, SQL Injection attack, HTTrack 4. IoT and Cloud Hacking IoT and Cloud attacks, hacking methodology, hacking tools, IoT and cloud security techniques and tool		
Literatur	Yaacoub JP, Noura HN, Salman O, Chehab A. A survey on ethical hacking: issues and challenges. arXiv preprint arXiv:2103.15072. 2021 Mar 28. H. Berger and A. Jones, Cyber security & ethical hacking for SMEs, Proceedings of the 11th International Knowledge Management in Organizations Conference on The Changing Face of Knowledge Management Impacting Society, pp. 1-6, 2016.		

Holistic E-Business Setup (5003807)

Holistic E-Business Setup

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Tobias Aubele		
Dozierende	Jaani Väisänen		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>After the course, student will learn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • the basic UX principles regarding electronic business, and evaluate them by using different heuristics • to perform Search Engine Optimization audit and for a credible SEO strategy for mid-sized business • to implement Google Analytics GA4 tool and configure websites events, conversions, and audiences • to implement Google Tag Manager and integrate it to the GA4 tool • the basics of keyword analysis and implement the results in search campaigns • to report relevant e-business -related KPIs 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Basic e-business UX operations • Website analytics and audience building • Additional analytics and conversion measurement • Keyword analysis and paid placement strategies • Performance measurement and reporting 		
Literatur	<p>Dave Chaffey (2019): Digital Business and Ecommerce Management Jon Yablonski (2020): Laws of UX : Using Psychology to Design Better Products & Services</p>		

ISM-Standards and Processes (FWPM) (5003820)

ISM-Standards and Processes

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Kristin Weber		
Dozierende	Prof. Dr. Kristin Weber, Prof. Dr. Tobias Fertig		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO</i> : keine <i>empfohlen</i> : keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung</i> : Schriftliche Prüfung <i>Art der Note</i> : Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Students know the content and structure of ISMS standards and frameworks and select these depending on the situation.</p> <p>Students create organisational security measures such as information security guidelines.</p> <p>Students adapt processes such as incident response and business continuity management to organisation-specific requirements.</p> <p>Students understand the relationship between effectiveness, efficiency, and usability for the selection and implementation of information security measures.</p> <p>Students know concepts for the evaluation, auditing, and continuous improvement of ISMS.</p>		
Modulinhalte	<p>The module Information Security Management (ISM) Standards and Processes deals with the holistic design of information security management in companies and organisations. Information security does not only mean implementing technical measures to protect the IT infrastructure. Rather, organisational, technical, physical and personnel security measures must be coordinated with each other and with the objectives of the organisation. Effective security concepts are developed, implemented, audited, and continuously improved on the basis of established frameworks, taking into account effectiveness, usability and cost efficiency.</p> <p>Against this background, the module ISM Standards & Processes covers, among others, the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structure and content of information security management (ISM) standards and frameworks (e.g., ISO27001, BSI IT-Grundschutz, CISIS12) • Creation of holistic information security concepts • Organisational security measures, e.g., guidelines for information security, classification concept for information • Metrics and maturity models for information security • Incident response and business continuity management • Audits of security concepts and measures 		
Literatur	<p>Harich, T.: IT-Sicherheitsmanagement – Praxiswissen für IT Security Manager, 2nd Ed., mitp, 2018</p> <p>Harkins, M.: Managing Risk and Information Security – Protect to Enable, 2nd Ed., Apress, 2016</p> <p>Kersten, H. et al.: IT-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001 – ISMS, Risiken, Kennziffern, Controls, 2. Aufl., Springer Vieweg, Wiesbaden, 2020</p> <p>Lang, M.; Löhr, H: IT-Sicherheit – Technologien und Best Practices für die Umsetzung in Unternehmen, HANSER, 2022</p>		

Sowa, A.: Management der Informationssicherheit – Kontrolle und Optimierung, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2017
Weber, K.: Mensch und Informationssicherheit, Hanser, 2024.
Whitman, M.; Mattord, H.: Management of Information Security, Cengage Learning, 6. Aufl., 2018

IT-Risikomanagement (5003095)

IT Risk Management

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Kristin Weber		
Dozierende	Dr. Thomas Lohre		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Grundkenntnisse über Informationssysteme und IT-Sicherheit		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Kolloquium <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung IT-Risikomanagement <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Studierenden regulatorische Anforderungen an das IT-Risikomanagement, • strukturieren sie den Prozess der IT-Risikoanalyse und identifizieren IT-Risiken erfolgreich, • können sie quantitative und qualitative Methoden zur Risikoidentifizierung und -analyse situationsbedingt auswählen und anwenden, • wissen sie wie sich IT-Risiken bewerten lassen, • verstehen sie wie durch Standardsoftware ein effizientes IT-Risikomanagement umgesetzt werden kann. 		
Modulinhalte	Das FWPM IT-Risikomanagement betrachtet die folgenden Themengebiete <ul style="list-style-type: none"> • Risikomanagement versus IT-Risikomanagement • Standards, Normen und Best Practice für IT-Risikomanagement • Aufbauorganisationen für IT-Risikomanagement • IT-Risikomanagement-Prozess • Methoden und Werkzeuge für das IT-Risikomanagement • Risikomanagement im IT-Betrieb, IT-Projekten und IT-Outsourcing • Einführung des IT-Risikomanagements 		
Literatur	Literatur wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben. Einstiegsquelle: BITKOM: Leitfaden IT-Risiko- und Chancenmanagement für kleine und mittlere Unternehmen		

Introduction in Machine Learning (5003139)

Introduction in Machine Learning

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank-Michael Schleif		
Dozierende	Dana Simian		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Kolloquium <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Students will:</p> <ul style="list-style-type: none"> • develop a basic understanding of the field of machine learning and theory behind it. • acquire theoretical knowledge about the most effective machine learning techniques. • identify basic theoretical principles, algorithms, and applications of machine learning. • identify and compare different solutions based on machine learning techniques. • apply different techniques to improve the results. • learn how to evaluate the performance of machine learning algorithms. • gain the practical know-how needed to apply machine learning techniques to practical problems. • know how to code a machine learning algorithm in python using machine learning library scikit-learn. • apply machine learning techniques in developing practical projects. 		
Modulinhalte	<p>This module introduces the core ideas and the basis techniques of machine learning. It covers theory, algorithms and applications, focusing on real understanding of the principles of inductive learning theory and of several machine learning techniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concept Learning • Decision Tree Learning • Bayesian Learning • Artificial Neural Networks • Support Vector Machines <p>Python is the programming language used in this module but prior knowledge of Python programming is not required. Students will gain all required knowledge in a step-by-step fashion, through examples.</p> <p>The modul complements courses on data management and data processing by teaching machine learning algorithms to analyze data.</p>		
Literatur	<p>Tom M. Mitchel, Machine Learning, McGraw-Hill, 1997, http://www.cs.cmu.edu/~tom/ Jake VanderPlas - Python Data Science Handbook, https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/ scikit-learn user guide, http://scikit-learn.org/stable/_downloads/scikit-learn-docs.pdf</p>		

Mobile Applikationen (5003069)

Mobile Applications

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Peter Braun		
Dozierende	Prof. Dr. Peter Braun		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 50	<i>Selbststudium</i> 100
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> Gute Programmierkenntnisse (z.B. aus Programmieren 1 und 2, Web-Programmieren 1 bis 3) o.ä. <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of computer science with a practical focus: Students learn the basics of programming mobile applications using the example of Flutter on Android and iOS. These are linked to problems of professional application development. The aim is for students to be able to develop and publish their own Android applications. • Subject-specific specializations: Students learn about the special challenges of programming mobile end devices. In particular, students learn the basics of designing mobile user interfaces and concepts of asynchronous programming and deepen their knowledge of thread programming. • Ability to analyze and structure technical problems: Using examples, students learn architecture concepts for mobile solutions, in particular, the distribution between client and server and specific communication concepts between mobile end devices. Students learn the structured programming of user interfaces based on reusable software components. • Students have a basic understanding of the structure and architecture of mobile applications. Based on Flutter, they can solve a task with a mobile application for the Android or iOS operating system. In particular, students will be able to design mobile user interfaces, evaluate sensor data, and implement a communication protocol to a server. 		
Modulinhalte	The Android operating system and/or iOS will be used in the course. Students should bring their own mobile devices. The development environment will be Flutter on Android Studio or VS Code. Dart will be used as the programming language. No prior knowledge of Dart programming is expected, but a good knowledge of other languages (e.g. Java, Python or JavaScript) is required. This course will take place entirely as a video conference with Zoom. This course will be a block course (full days) on 15.03./05.04./12.04./19.04./26.04. and 31.05.2024 (exam day). This course will take place together with Tampere University of Applied Science (Finland). No study trips are planned as part of this module. <p>Introduction to Dart Programming</p> <ul style="list-style-type: none"> • Short Overview of Flutter: History, advantages, and architecture. • Introduction to Dart programming language. • Setting up the development environment. <p>Introduction to Flutter – Flutter GUI development</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understanding widgets and basic UI elements. • Understanding Stateful and Stateless widgets. • Layout widgets: Row, Column, Stack, etc. • Basic interaction elements: Buttons, sliders, and switches. <p>Navigation and State Management</p> <ul style="list-style-type: none"> • Navigation patterns: push/pop navigation, named routes. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • State management basics: setState, Provider. • Implementing forms and user input handling. <p>Working with External Data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fetching data from the internet (APIs). • JSON serialization and deserialization. • Firebase <p>Integrating Device APIs like Location and Camera</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Device APIs in Flutter. • Implementing location services: getting and using GPS data. • Accessing and using the camera: taking pictures and video recording. • Permissions handling for location and camera. <p>Testing Advanced Features and Best Practices</p> <ul style="list-style-type: none"> • Animations and transitions. • Using custom fonts and assets. • Best practices in Flutter development. • Testing Flutter Apps
<p>Literatur</p>	<p>Dieter Meiller: Modern App Development with Dart and Flutter 2: A comprehensive introduction to Flutter. De Gruyter Oldenbourg, 2021.</p>

Penetration Testing (FWPM) (5003821)

Penetration Testing

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch/Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Sebastian Biedermann		
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Biedermann		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende verstehen das Berufsbild „Penetration-Tester/-in“ bzw. „Security-Researcher/-in“ und kennen den Ablauf von Penetration-Tests • Studierende kennen populäre Klassen von Schwachstellen in Web-Anwendungen, klassischen Anwendungen und Protokollen und können diese ausnutzen • Studierende verstehen sogenannte Post-Exploitation-Strategien bzw. Lateral-Movement-Strategien in bereits infiltrierten Netzwerken • Studierende kennen die rechtlichen Grundlagen und Rahmenbedingungen zur Durchführung von Penetration-Tests • Studierende können potentielle Schwachstellen systematisch bewerten, auf Basis von Standards einordnen und präsentieren • Studierende sind in der Lage entsprechende Gegenmaßnahmen zu erarbeiten, um Schwachstellen zu schließen 		
Modulinhalte	Die Studierenden lernen den Beruf des Penetration-Testers/-in bzw. Security-Researchers/-in mit den dazugehörigen Rahmenbedingungen und Vorgehensweisen kennen. In diesem Zusammenhang liegt der Fokus auf dem Identifizieren, Verstehen und Ausnutzen von gängigen Schwachstellen in IT-Systemen.		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • The Web Application's Hackers Handbook (Dafydd Stuttart et al.) • Penetration Testing - a Hands-On Introduction to Hacking (Georgia Weidman) • Hacking, The Next Generation (Nitesh Dhanjani et al.) 		

Principles of Autonomous Drones (5003809)

Principles of Autonomous Drones

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank Deinzer		
Dozierende	Marcel Kyas		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Kolloquium <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Explain the principles of motion control. • Explain basic concepts of perception, from classic to deep learning approaches. • Explain principles of localisation and SLAM. • Explain navigation algorithms, planning, decision making. 		
Modulinhalte	This course will cover the basic principles for endowing aerial autonomous drones with perception, planning, and decision-making capabilities. You will learn algorithmic approaches for robot perception, localisation, and simultaneous localisation and mapping, as well as the control of non-linear systems, learning-based control, and aerial drone motion planning. The course will introduce methodologies for reasoning under uncertainty. It will include use of the Robot Operating System (ROS) for demonstrations and hands-on activities.		
Literatur	Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh, and Davide Scaramuzza. Introduction to Autonomous Mobile Robots, second edition. 2011, The MIT Press Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, and Dieter Fox. Probabilistic Robotics. 2005, The MIT Press		

Projektarbeit (5102910)

Project Work

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch/Englisch	SWS 4	ECTS 10
Häufigkeit Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Projekt
Modulverantwortung	Prof. Dr. Peter Braun		
Dozierende	Prof. Dr. Arndt Balzer, Prof. Dr. Peter Braun, Prof. Dr. Frank Deinzer, Prof. Dr. Steffen Heinzl, Prof. Dr. Isabel John, Prof. Dr. Frank-Michael Schleif, Prof. Dr. Christian Bachmeir, Prof. Dr. Sebastian Biedermann		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 300	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 240
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> 100 ECTS-Punkte <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Projektarbeit <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Studierende können umfassende Aufgabenstellungen methodisch bearbeiten und lösen. Die Studierenden können im Team geeignete Lösungsstrategien entwickeln und umsetzen. Sie wissen wie Teamprozesse funktionieren und wie sie ihre eigene Persönlichkeit dabei einbringen können.</p> <p>Die Studierenden können ein kleines IT-Projekt im Team selbstständig aufsetzen, durchführen, begleiten und präsentieren. Sie können adäquate Entwicklungstechnologien identifizieren und verwenden und ihren Code testen und dokumentieren.</p> <p>Die Themenstellung der Praxisbeispiele für die Prüfungsleistung werden im klassischen Studium vom Dozenten bereitgestellt oder mit ihm abgestimmt. In der Studienvariante BIN dual wird eine Aufgabenstellung aus dem Praxisbetrieb in Abstimmung mit dem Dozenten bearbeitet. Hierdurch wird der Praxisbezug sowie ein Feedback aus dem Unternehmen sichergestellt.</p>		
Modulinhalte	<p>Die Projektarbeit ist im Regelfall eine Teamarbeit (mindestens drei Studierende). Sie beinhaltet entweder eine durchgängige Software-Entwicklung nach den Regeln des Software-Engineering oder eine andere Aufgabenstellung aus dem IT-Bereich (z.B. Softwarevergleich, Softwareauswahl, Softwareeinführung). Jedes Projekt wird von einem Professor der Fakultät Informatik und Wirtschaftsinformatik betreut. Im Rahmen der Projektarbeit werden erlernte Techniken und Methoden der Wirtschaftsinformatik in einem berufspraktischen Kontext (Teamarbeit; Projektorganisation; praktische Aufgabenstellung) eingeübt.</p> <p>Mindestinhalte der schriftlichen Ausarbeitung der Projektarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei einer Softwareentwicklung • Pflichtenheft, in dem die Anforderungen an die Projektarbeit zusammengestellt sind (mit Meilensteinen/Terminplan) • Fachlicher Entwurf unter Anwendung entsprechender Methoden • IT-Entwurf • Listing • Benutzerhandbuch • Anhang (benutzte Literatur; Abkürzungsverzeichnis, Glossar, etc.) • Bei einer anderen Aufgabenstellung: • Projektbeschreibung, in dem die Anforderungen an die Projektarbeit zusammengestellt sind (mit Meilensteinen/Terminplan) • weitere vom betreuenden Professor vorzugebende Inhalte, die sich aus dem individuellen Charakter der jeweiligen Aufgabenstellung ergeben • Anhang (benutzte Literatur; Abkürzungsverzeichnis, Glossar, etc.) 		

Literatur	in Abhängigkeit der jeweiligen Projektarbeit
------------------	--

Software Testing (5003810)

Software Testing

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Peter Braun		
Dozierende	Pascal Moll		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Programmieren I, Programmieren II, Programmierprojekt/ Softwareentwicklungsprojekt		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Testziele für eine Software auswählen und definieren • Studierende können zu den Testzielen passende Testarten auswählen • Studierende können Testarten in automatisierte Tests übersetzen • Studierende können Design Pattern für das Testen auswählen und anwenden • Studierende verstehen Behaviour Driven Development • Studierende können einen Build-Server für das Testen aufsetzen und konfigurieren 		
Modulinhalte	In diesem Modul geht es darum, verschiedene Testarten kennenzulernen und zielgerichtet einzusetzen. Studierende werden in der Lage sein, eine Testarchitektur für große Projekte zu planen und umzusetzen. Dafür erfolgt die Vermittlung der SOLID Prinzipien und das 4-Schichten Konzept für Testarchitektur. Im weiteren Verlauf lernen Teilnehmende das automatisierte Testen von Oberflächen, APIs und Mocking kennen. Darüber hinaus wird Behaviour Driven Development mit Cucumber vorgestellt. Mit diesem Vorgehen kann das gesamte Team in die Entwicklung eines Produktes eingebunden werden. Den Abschluss bilden die Themen Exploratives Testen und die Einbindung von automatisierten Tests in einen DevOps Life Cycle. Dieser Kurs ist stark praxisorientiert und arbeitet daher viel mit realistischen Übungen. Alle Studierenden erhalten dafür eine virtuelle Maschine und sollten Virtual Box installiert haben. Inhalte: 1.Grundlagen des Testens <ul style="list-style-type: none"> • Motivation: Warum sollte man Testen? • Testen != Testen • Testabdeckung • Testpfade • verschiedene Testarten im allgemeinen • black box • white box • grey box • Funktionale und nicht funktionale Tests • Testpyramide • Vorstellung der Virtuellen Maschine 2.Testautomatisierung <ul style="list-style-type: none"> • Was ist Testautomatisierung? • Ziele • Erfolgsfaktoren • Unterschiede verschiedener Arten 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Maven Exkurs • Testframework JUnit • Annotationen • Assertions • Exception Testing • Parametrisierung • Testarten • Record Replay • Scripted Testing • Keyworddriven Testing 3. Testarchitekture <ul style="list-style-type: none"> • SOLID Prinzipien • 4 Schichten Konzept • Testmodellierungsschicht • Test Definition • Test Execution • Test Adaptation • Schnittstellen • Design und Development • Wichtige Design Pattern für Testing 4. Testen von Grafischen Oberflächen <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Selenium • Driver • PageObject Pattern • Identifier • Waits • Cookies 5. Mocking <ul style="list-style-type: none"> • Wiremock 6. Behaviour Driven Development <ul style="list-style-type: none"> • Was ist BDD • Feature Files & Step Files • Cucumber & Gherkin • Parameter • Datentabellen • Szenario Outlines und Background • Runner Classes 7. Exploratives Testen <ul style="list-style-type: none"> • Methoden und Techniken 8. Build Server Jenkins Grundlagen & DevOps <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Pipelines • DevOps Prozess aus Testing Sicht
<p>Literatur</p>	<p>Essentials of Software Testing von Ralf Bierig, Stephen Brown, Edgar Galván, Joe Timoney, 2021, Cambridge University Press</p>

Vertiefung I: Computergrafik (5107203)

Computer Graphics

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank Deinzer		
Dozierende	Prof. Dr. Frank Deinzer		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 50	<i>Selbststudium</i> 100
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> 120 ECTS-Punkte,, Lehrveranstaltung 5X02530 <i>empfohlen:</i> Lineare Algebra, Kenntnisse C++		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Kolloquium <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre Kenntnisse in Richtung „Computergrafik“ und erwerben die Fertigkeit zur Analyse und Strukturierung komplexer Aufgabenstellungen. Die Studierenden verstehen Aufgabenstellungen aus dem Bereich „Computergrafik“, analysieren diese und entwickeln Lösungen. Im Rahmen ihrer Aufgabenstellung wenden die Studierenden ihre Kenntnisse im praktischen Einsatz an. Die Studierenden realisieren performante Computergrafik-Applikationen. Die Studierenden verstehen die mathematischen Grundlagen der Computergrafik.		
Modulinhalte	Theoretische Themen <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen der Computergrafik • Grundlagen physikalisch motivierter Beleuchtung • Strahlverfolgung Algorithmische Themen <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über grundlegende Computergrafikalgorithmen • Beleuchtung • Texturierung • Schatten • Volumenrendering Praxisorientierte Themen <ul style="list-style-type: none"> • Computergrafik mit OpenGL • Umsetzung von Raytracing • Shader-Programmierung 		
Literatur	Foley, van Dam, Feiner: Grundlagen der Computergraphik. Einführung, Konzepte, Methoden. Addison Wesley Verlag, 1999 Zeppenfeld, K.: Lehrbuch der Grafikprogrammierung: Grundlagen, Programmierung, Anwendung. Spektrum Akademischer Verlag, 2003 Peter Shirley: Fundamentals of Computer Graphics. AK Peters LTD, 3. Auflage, 2009 Hearn, Baker, Carithers: Computer Graphics with OpenGL. Prentice Hall, 4. Auflage, 2010 Matt Pharr, Greg Humphreys: Physically Based Rendering, Second Edition: From Theory To Implementation, Morgan Kaufmann, 2010		

Vertiefung I: IT-Sicherheit (5104211)

IT Security

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Sebastian Biedermann		
Dozierende	Prof. Alexander Schinner, Prof. Dr. Sebastian Biedermann		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> 120 ECTS, courses 5002530 or 5102530 or 6102410 <i>empfohlen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Basic knowledge in operating systems and computer networks • Basic knowledge in programming (for example using Python) • Basic knowledge in using the Linux shell 		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Kolloquium <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	The students understand different concepts and protocols used to develop secure software architectures and to deploy secure systems. The students understand various vulnerabilities that can cause information security issues and they learn how to exploit and to prevent them. The students get to know procedures for analyzing information security incidents.		
Modulinhalte	In this lecture you will see different technical perspectives and strategies from the field of IT security. We learn how to use cryptographic schemes in order to develop secure applications also considering privacy. We get to know various vulnerabilities in web applications and classic applications and see how to exploit and how to prevent them. Finally, we learn about technical defense strategies which also includes digital forensics.		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • "Serious Cryptography – A Practical Introduction to Modern Encryption", Jean-Philippe Aumasson • "Applied Cryptography", Bruce Schneier • "The Web Application Hacker's Handbook", Dafydd Stuttard, Marcus Pinto • "Penetration Testing – A Hands-On Introduction to Hacking", Georgia Weidman • "Buffer Overflow Attacks – Detect, Exploit, Prevent", James C. Foster, Jason Deckard • "The Art of Memory Forensics", Michael Hale Ligh, Andrew Case, Jamie Levy, Aaron Walters • "File System Forensic Analysis", Brian Carrier 		

Vertiefung I: Mobile und Ubiquitäre Anwendungen (5007211)

Mobile and Ubiquitous Concepts and Development

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Karsten Huffstadt		
Dozierende	Prof. Dr. Karsten Huffstadt		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> 120 ECTS-Punkte, Lehrveranstaltung 5002530 bzw. 5102530 bzw. 6102410 <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können mobile Lösungen und deren Entwicklungsplattformen beschreiben, implementieren und analysieren. Sie sind in der Lage, Investitionsentscheidungen auf Grund von Geschäftsmodellentwicklungen einzuschätzen. Studierende werden Integrationskonzepte mobiler Lösungen entwickeln können. 		
Modulinhalte	<p>In diesem Modul erhalten Studierende vertiefenden Einblick über Mobile Anwendungsszenarien und Geschäftsmodelle. Sie erhalten die dafür notwendigen Kenntnisse über Betriebsplattformen und Architekturkonzepte für mobile Business-Anwendungen. Weiterführend werden Integrationsaspekte (ERP-Integration) mobiler Lösungen und Kommunikationsparadigmen (SOA, REST, SOCKETS) behandelt. Als weiterer wichtiger Punkt wird die Entwicklung mittels Cross-Platform-Development (HTML5) vermittelt.</p>		
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben		

Vertiefung I: Systemnahe Programmierung (5105211)

Smart Systems

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Arndt Balzer		
Dozierende	Prof. Dr. Arndt Balzer		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 50	<i>Selbststudium</i> 100
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> 120 ECTS-Punkte, Lehrveranstaltung 5102530 <i>empfohlen:</i> Programmieren I + II, Grundlagen der Technischen Informatik, Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Algorithmen & Datenstrukturen		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Kolloquium <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • die spezifischen Programmierung von Controllern und deren Schnittstellen zu erklären, • historisch gewachsene Schnittstellen zu beurteilen, • eine Softwareentwicklungsumgebung, die innovative und applikationsoptimierte Peripheriefunktionen effizient nutzt, anzuwenden, • hardwarenahe Software in der Programmiersprache C für verschiedene Anwendungsfälle zu entwickeln. 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in C für Programmierer • Spezifika bei der Programmierung von Mikrocontrollern (AVR8 Controller) • Speichermodell, Interruptkonzept • Hardwaretechnischer Aufbau und Programmierung gängiger Schnittstellen zur Kommunikation und Steuerung von Peripherie wie U(S)ART, SPI (Four Wire), I²C (Two Wire), OneWire, CAN • Programmierung von Peripheriegeräten wie SD-Karten, EEPROMs, Digitale Sensoren: IMU (10-achsig), Digitale Thermometer, Ultraschall, ... • Programmierung von drahtlosen Schnittstellen (RF) wie Bluetooth und WiFi zur Steuerung von Anwendungen wie Servos, mittels Smartphone • Einführung in eine aktuelle, applikationsbasierte Entwicklungsumgebung (ARM Cortex Familie) 		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kernighan, Ritchie: The C programming language, 2nd Edition (ANSI) • Dausmann, et. al.: C als erste Programmiersprache, Vieweg, 2011, ebook • Wolf: C von A bis Z, Galileo Computing, openbook • G. Schmitt: Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie 		

Vertiefungsseminar: Information Security (5104110)

Seminar Information Security

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Sebastian Biedermann		
Dozierende	Prof. Alexander Schinner, Prof. Dr. Sebastian Biedermann		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 40	<i>Selbststudium</i> 110
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> 120 ECTS-Punkte, Lehrveranstaltung 5002530 bzw. 5102530 bzw. 6102410 <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Hausarbeit, Präsentation <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden vertiefen Kenntnisse über aktuelle Fragestellungen zu Informationssicherheit und angrenzender Themengebiete, z B. Datenschutz.</p> <p>Die Studierenden präsentieren und dokumentieren ihre Ergebnisse im Seminar.</p> <p>Die Studierenden lernen, selbstständig Themen der Informationssicherheit zu vertiefen und zu erweitern.</p> <p>Die Studierenden erlernen und erproben Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens. Sie sind in der Lage, eine schriftliche Ausarbeitung zu erstellen, die wissenschaftlichen Maßstäben gerecht wird.</p> <p>Die Studierenden können zielgruppengerechte Präsentationen erarbeiten.</p> <p>Sie lernen Schreib- und Kreativitätstechniken kennen und können diese situationsbedingt anwenden.</p>		
Modulinhalte	<p>Im Vertiefungsmodul beschäftigen sich die Studierenden selbstständig mit aktuellen Themen aus allen Bereichen der Informationssicherheit und angrenzender Themengebiete, wie dem Datenschutz. Die Dozierenden geben eine Auswahl an Themenstellungen vor, aus denen die Studierenden sich ein Thema auswählen oder sie schlagen ein anderes Thema vor. Das gewählte Thema wird umfassend und nach wissenschaftlichen Grundsätzen eigenständig durch die Studierenden bearbeitet und in einer Hausarbeit dokumentiert. Das begleitende Seminar vermittelt Schreib- und Kreativitätstechniken sowie Grundlagen wissenschaftlicher Recherche und Arbeit. Am Ende des Semesters stellen die Studierenden ihre Themen in einer Präsentation vor, als Grundlage für eine fachliche Diskussion des Themas. Das Vertiefungsseminar bereitet die Studierenden auf die Bachelorarbeit vor.</p>		
Literatur	wird von den Studierenden in Abhängigkeit des Themas recherchiert		

Vertiefungsseminar: Medieninformatik (5107100)

Seminar Media Computer Science

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank Deinzer		
Dozierende	Prof. Dr. Frank Deinzer		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 40	<i>Selbststudium</i> 110
Voraussetzungen	<i>nach SPO</i> : 120 ECTS-Punkte, Lehrveranstaltung 5X02530 <i>empfohlen</i> : keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung</i> : Referat, Kolloquium <i>Art der Note</i> : Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Fertigkeit zur Formulierung komplexer Probleme</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden beschreiben und lösen Aufgabenstellungen aus dem Bereich des Seminars. Die Studierenden wenden die nötigen Grundlagen der Informatik und Mathematik zur Aufarbeitung der Seminarthemen an. <p>Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> Im Rahmen ihrer Aufgabenstellung wählen die Studierenden erlernte Methoden aus und erwerben zusätzliche Sicherheit in deren Anwendung <p>Kenntnisse von praxisrelevanten Aufgabenstellungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Im Rahmen ihrer Aufgabenstellung verstehen die Studierenden die Techniken und Methoden im Bereich des Seminars. <p>Fertigkeit zur verständlichen Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden präsentieren und demonstrieren ihre Ergebnisse im Seminar. Die Studierenden generalisieren ihre Fähigkeiten, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern: Die Studierenden verstehen und erklären Inhalte und wenden diese an, um selbstständig Inhalte zu vertiefen und zu erweitern. <p>Kompetenz zum Erkennen von bedeutenden technischen Entwicklungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Seminarthemen behandeln aktuelle und zukunftsweisende Technologien und Methoden. Die Studierenden verstehen und diskutieren den Stand der Technik. 		
Modulinhalte	Inhalte: Die konkreten Seminarthemen werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. Thematisch decken die Seminarthemen immer Bereiche wie Audio-Verarbeitung und -Synthese, Bildverarbeitung, Computer-Vision, Signalverarbeitung oder Sensordatenfusionsverfahren ab.		
Literatur	Wird im Seminar bekanntgegeben		

Vertiefungsseminar: Mobile and Ubiquitous Solutions (5007110)

Seminar Mobile and Ubiquitous Solutions

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Karsten Huffstadt		
Dozierende	Prof. Dr. Karsten Huffstadt, Prof. Dr. Isabel John		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> 120 ECTS-Punkte, Lehrveranstaltung 5X02530 <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende des Vertiefungsseminars werden in die Lage versetzt, eine wissenschaftliche Untersuchung durchzuführen. • Sie analysieren dabei den derzeitigen Stand der Forschung und bewerten das eigene Untersuchungsergebnis. • Sie sollen dabei auch mit englischsprachiger Literatur umgehen, sie analysieren und einordnen können. • Zuletzt werden sie eigene Ableitungen aus den Ergebnissen entwickeln, Fragestellungen von anderen Studierenden verstehen und einordnen können sowie den weiteren Forschungsbedarf dokumentieren. 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Im Vertiefungsseminar werden im Kontext übergeordneter Themenstellungen aus den Bereichen Mobility, AR, VR und Ubiquitous Computing wissenschaftliche Fragestellungen identifiziert und empirisch bearbeitet. 		
Literatur	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben		

Vertiefungsseminar: Smart Systems (5105110)

Seminar Smart Systems

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Arndt Balzer		
Dozierende	Prof. Dr. Arndt Balzer		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 40	<i>Selbststudium</i> 110
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> 120 ECTS-Punkte, Lehrveranstaltung 5102530 <i>empfohlen:</i> Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Technischen Informatik		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Referat, Kolloquium <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Lernziele: Durch die Beschäftigung mit einem ausgewählten Thema wird die Fähigkeit vertieft, sich mit anspruchsvollen Themen auseinanderzusetzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden erarbeiten sich mathematisch-technische Grundlagen Leiten daraus die für ihr spezielles Thema bzw. Anwendungsgebiet benötigte Fachkenntnisse ab Setzen diese Kenntnisse mit erlernten Methoden um und erwerben zusätzliche Sicherheit in deren Anwendung <p>Die Erkenntnisse werden dokumentiert und am Ende des Seminars werden die Ergebnisse präsentiert</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden erhalten die Fertigkeit zur verständlichen Dokumentation und Darstellung von Ergebnissen. Die Studierenden wenden Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens einschließlich der (Literatur-)Recherche an. Die Studierenden generalisieren ihre Fähigkeiten, vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern und sich schnell in Themen anderer (Kommilitonen) einzuarbeiten 		
Modulinhalte	<p>Inhalte: Im Vertiefungsmodul beschäftigen sich die Studierenden selbstständig mit Themen aus dem Bereich der Smart Systems.</p> <p>Das Seminar steht unter einem regelmäßig aktualisierten Dachthema, zu dem Einzelthemen vergeben werden. Die Themen werden zu Beginn des Seminars festgelegt und orientieren sich an aktuellen Entwicklungen. Von Interesse sind immer Aktuatorik und Sensorik, Low Performance Systems bis hin zu Smartphones, deren Programmierung und Bewertung prototypischer Implementationen.</p>		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Wird jeweils bekannt gegeben. 		

Virtual Reality (6322200)

Virtual Reality

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 5	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Übung
Modulverantwortung	Prof. Dr. Mark Vetter		
Dozierende	Prof. Dr. Mark Vetter		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Nach der Teilnahme an dem Modul können die Studierenden selbstständig VR-Anwendungen planen, realisieren und einrichten bzw. unter Nutzung entsprechender Dienste veröffentlichen. Zur Erstellung von VR-Umgebungen werden Game-Engines verwendet. Daher lernen die Studierenden die Grundlagen des Imports und der Bedienung von Geodaten in Game Engines, sowie die Einstellungen zum Rendering und zur Aufbereitung der Daten für den VR-Anwendungsfall mit Programmierung von Controllern und der Schnittstelle zur VR-Brille.		
Modulinhalte	Die Veranstaltung ist ein Angebot der Fakultät Kunststofftechnik und Vermessung (FKV). <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von 3D-Modellen zur Überführung in Game Engines • Umgang mit Game Engines • Rendering Pipeline • Einbindung von VR-Funktionalitäten in Game Engines • Erstellung vollfunktionsfähiger 3D-Modelle in Game Engines • Realisierung virtueller Touren 		
Literatur	Akenine-Möller, T.; Haines, E.; Hoffman, N.; Pesce, A.; Iwanicki, M.; Hillaire, S.: Real-Time Rendering, 2018, 4. Auflage, Milton: Chapman and Hall/CRC, London, ISBN: 9781138627000 Edler, D.; Husar, A.; Keil, J.; Vetter, M. & Dickmann, F.: Virtual Reality (VR) and Open Source Software: A Workflow for Constructing an Interactive Cartographic VR Environment to Explore Urban Landscapes, 2018. In: Kartographische Nachrichten, Journal of Cartography and Geographic Information, 68(1), p. 5-13, ISSN: 2524-4965 Edler, D.; Kühne, O.; Jenal, C.; Vetter, M.; Dickmann, F.: Potenziale der Raumvisualisierung in Virtual Reality (VR) für die sozialkonstruktivistische Landschaftsforschung, 2018. In: Kartographische Nachrichten, Journal of Cartography and Geographic Information, 68(5), S. 245-254, ISSN: 2524-4965 Vetter, M.: Technical Potentials for the Visualization in Virtual Reality, 2020. In D. Edler, C. Jenal, & O. Kühne (Eds.), Modern Approaches to the Visualization of Landscapes, 2020, Wiesbaden: Springer VS, ISBN: 978-3-658-30956-5		

Werte und Technik - Aktuelle Brennpunkte der digitalethischen Debatte (5003822)

Values and technology - current hotspots of digital ethics

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 6	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Markus Oermann		
Dozierende	Prof. Dr. Markus Oermann		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO: keine</i> <i>empfohlen: keine</i>		
Prüfung	<i>Art der Prüfung: Referat</i> <i>Art der Note: Differenzierte Note</i>		
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen Grundbegriffe der Ethik und können Sie in digitalen Zusammenhängen anwenden • kennen den analytischen Ansatz, der technische Artefakte und Systeme im Hinblick auf Werte untersucht, und können ihn auf aktuelle digitale Phänomene anwenden • verstehen grundlegende Konzepte dieses Ansatzes wie u.a. das der Affordances, des Nudging oder von Agency • haben sich mit aktuellen Debatten der digitalen Ethik und Lösungsansätzen für die diskutierten digitalethischen Probleme vertraut gemacht • entwickeln eigene Ansätze für eine systematische ethische Untersuchung digitaler Systeme 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Grundbegriffe der (digitalen) Ethik • die normative Dimension von Technik, vor allem von digitalen Systemen - Technikgestaltung als Machtausübung • das Konzept der Affordances sowie des Nudge • das Mensch/Maschine-Verhältnis und das Problem von Agency und Verantwortung am Beispiel von KI-Systemen • Welche Werte sollen gelten? - Quellen normativer Orientierungsmaßstäbe • Unterscheiden, Sortieren und Vorhersagen als Grundfunktionen digitaler Systeme und damit verbundene aktuelle ethische Probleme von Überwachung, Biases und Diskriminierung • Inklusivität und Teilhabe als ethische Probleme bei digitalen Systemen • Wahrheit und Zivilität im Diskurs als digitalethische Probleme • Innovation und Wachstum in der Digitalwirtschaft vs. Nachhaltigkeit? • Veranschaulichung der Problemkreise und damit verbundener Lösungsansätze anhand von aktuellen digitalethischen Debatten in Abstimmung mit den Teilnehmenden • Ansätze für die systematische ethische Untersuchung digitaler Systeme 		
Literatur	<p>Schweppenhäuser, Gerhard (2021): Grundbegriffe der Ethik. Reclam, Ditzingen: Kap. 2.3 - 3. Winner, Langdon (1980): Do Artifacts Have Politics?, in: Daedalus, Vol. 109, Nr. 1: S. 121-136.</p> <p>Friedman, Batya/Nissenbaum, Helen (1996): Bias in Computer Systems, in: Transactions on Information Systems, Vol. 14, Nr. 3: S. 330 - 347.</p> <p>weitere Grundlagentexten werden in der ersten Sitzung bekanntgegeben</p>		

Semester 7

ABAP/4: Die Development Workbench der SAP (5003028)

ABAP/4 Development Workbench

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Karl Liebstückel		
Dozierende	Martin Espenschied		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Architektur und den Umgang mit der ABAP/4 Development Workbench. Sie können einfache Programme erstellen und dabei die SAP-spezifischen Anweisungen anwenden. Sie können Fehler analysieren und beheben. Sie können Funktionsbausteine und Klassen anlegen und Oberflächen gestalten		
Modulinhalte	<p>Grundlagen der Programmierung mit ABAP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die Programmiersprache ABAP • Anlegen und Testen eines ABAP-Reports • Ausgabeanweisungen • Daten eines Programms - Typen und Variablen • Mehrsprachigkeit - Textelemente • Datenbanktabellen lesen • Steueranweisungen • Daten eines Programms - Feldeinsten und interne Tabellen • Modularisierung durch Funktionsbausteine und Klassen <p>Dialogprogrammierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dialogprogramme aus der Sicht des Entwicklers • Entwickeln eines einfachen Dialogprogramms • Die grafischen Elemente eines Dynpros • Definitionen aus dem Data Dictionary übernehmen • Der Menu-Painter • Dynamische Bildfolge • Feldeingabeprüfungen/Nachrichten • Dynamische Bildmodifikationen • Datenbankänderungen und Sperren 		
Literatur	<p>ABAP-Entwicklung für SAP S/4HANA von Constantin-Catalin Chiuaru, Sebastian Freilinger-Huber, Timo Stark, Tobias Trapp, Rheinwerk-Verlag, 2. Auflage, Bonn 2021.</p> <p>ABAP - Das umfassende Handbuch von Felix Roth, Rheinwerk-Verlag, 3. Auflage, Bonn 2023.</p> <p>Agile ABAP-Entwicklung von Winfried Schwarzmann, Rheinwerk-Verlag, Bonn 2018.</p> <p>BOPF – Business-Objekte mit ABAP entwickeln von Felix Roth, Stefan Stöhr, Rheinwerk-Verlag, Bonn 2017.</p>		

Advanced Database Techniques (5003180)

Advanced Database Techniques

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Peter Braun		
Dozierende	Michael Rott		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Datenbanken, Datenbanken I, Verteilte Systeme, Backend Systems		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage verschiedene DBMS nach ihren technischen Einsatzmöglichkeiten anwenden und entwickeln zu können. Darüberhinaus können die Studierenden mit Hilfe von Tools konzeptionelle und physische Datenmodelle erstellen und optimieren. Dadurch sind die Studierenden befähigt, Datenbanken in verteilten und parallelen Situationen anwenden zu können.		
Modulinhalte	Im folgenden sollen folgende fachpraktischen sowie fächerübergreifende Inhalte vermittelt werden: Weiterführung des CAP-Theorem unter Bezug von Systemen in Theorie und Praxis Auswahl diverser DBMS anhand ihrer Einsatzmöglichkeiten (PostgreSQL, mongoDB, redis, riak, SQL Server, mongoDB, MySQL, Oracle) Einsatz eines Datenmodellierungstools (erwin Data Modeler) Nutzung und Auswahl von Monitoringtools zur Lastenverteilung und Betrachtung von Datenbankabfragen (Execution plans) Betrachtung von verschiedenen Fragmentierungsmöglichkeiten zur Bewältigung großer Datenmengen		
Literatur	Heuer, Andreas; Saake, Gunter: Datenbanken - Konzepte und Sprachen; 5. Aufl.; MITP-Verlag; Bonn, 2013 Rahm, Saale, Sattler: Verteiltes und Paralleles Datenmanagement; Springer Vieweg; Berlin Heidelberg, 2015		

Automotive and Industrial Cybersecurity (5003828)

Automotive and Industrial Cybersecurity

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Sebastian Biedermann		
Dozierende	Rodrigo Daniel do Carmo		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Knowledge</p> <ul style="list-style-type: none"> Students understand the architecture and cybersecurity challenges of modern vehicles, including the basics of E/E architectures, and are familiar with cybersecurity fundamentals such as the CIA triad, cryptographic principles, and automotive cybersecurity standards and regulations. Students know the essentials of risk management and threat modeling, including terminology, standards, and methods for conducting threat analysis and risk assessment (TARA) in both automotive and industrial contexts. Students know fundamental cybersecurity protection concepts for industrial control systems (ICS), understand the differences between ICS and classical IT, understand terminology and concepts of the IEC 62443 standard, and are aware of relevant guidelines and regulations. <p>Skills</p> <ul style="list-style-type: none"> Students are capable of performing comprehensive threat analysis and risk assessment (TARA) for automotive systems and industrial/operational technology (OT) environments, identifying vulnerabilities, and evaluating risks. Students are able to manage and develop the work products of automotive development projects in accordance with the international standard ISO/SAE 21434. Students can design and implement secure network architectures for industrial systems, applying principles such as zoning, Zero Trust, and Defense-in-Depth. <p>Generic Competences</p> <ul style="list-style-type: none"> Develop analytical, structured, and logical thinking skills to systematically evaluate and address cybersecurity challenges in both automotive and industrial contexts. Enhance abstraction skills to understand and apply complex cybersecurity concepts, standards, and risk management techniques. 		
Modulinhalte	<p>Part I: Automotive Cybersecurity</p> <p>Introduction to Automotive Cybersecurity</p> <ul style="list-style-type: none"> Architecture of Modern Vehicles Cybersecurity Challenges of Modern Vehicles and E/E Architectures Review of Cybersecurity Fundamentals: Definitions, CIA triad, Other Cybersecurity Properties Cryptography Basics (Encryption, Authentication, Public-Key Encryption, Algorithms, Cryptographic Hash Functions, Modes of Operation, Message Authentication Codes, Digital Signatures, Diffie-Hellman) <p>Legislation and Standardization for Cybersecurity in the Automotive Industry</p>		

- Introduction to Automotive Cybersecurity Regulations and Standards: UN ECE WP.29 and the UN Regulations No. 155 and 156, Vehicle Type Approval, Overview of Global and European Approach
- Introduction to the International Standard ISO/SAE 21434
- Related and Upcoming Standards
- Introduction to Risk Management
 - What is Risk?
 - Risk Management in Other Areas
 - Short Overview of (Cybersecurity) Risk Management Methods and Systems: ISO/IEC 27001, BSI-Standard 200-1, ISO/IEC 27005, ISO 31000, ISO 22301, IEC 62443, Comparison of Terms Between Systems
 - Threat Analysis and Risk Assessment (TARA)
 - Introduction to Automotive TARA According to ISO/SAE 21434
 - TARA for Embedded Devices and TARA at Vehicle Level (E/E Architecture)
- Automotive Threat Analysis and Risk Assessment (TARA) According to ISO/SAE 21434
 - Scope of a TARA, Attacker Model, Item Definition
 - Asset Identification (Typical Assets for Automotive Embedded Systems)
 - Cybersecurity Properties (CIA Triad and Other Properties)
 - Definition of Damage Scenarios
 - Identifying Threats: Overview of Threat Modelling, STRIDE, Brainstorming, MITRE ATT&CK, OWASP
 - Definition of Attack Paths: Identification and Description of Attack Paths, Attack Trees, Vulnerabilities
 - Attack Feasibility Evaluation
 - Risk Evaluation
 - Risk Treatment Decision: Cybersecurity Goals
 - Cybersecurity Claims, Typical Controls for Automotive Embedded Systems
- Part II: Industrial Cybersecurity
 - Introduction to Industrial Control Systems
 - Introduction to Industrial Control Systems: Industrial Security, Basic Process Control Systems, Differences Between IT and OT Systems
 - Components and Architecture of Industrial Control Systems: Field Devices, Programmable Logic Controllers, Distributed Control Systems
 - Components and Architecture of Industrial Control Systems: Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Systems, Network Transmission Media, Field Device Architecture, Industrial Network Protocols, Enterprise Network Protocols, Industrial Safety and Protection Systems, Safety Instrument Systems (SIS), OT/IT Network Integration, Purdue Reference Model
 - Fundamentals of Industrial Cybersecurity and Secure ICS Architectures
 - Introduction to Cybersecurity Challenges in the Modern Industry (Industry 4.0): Examples of Attacks, MITRE ATT&CK Database, SHODAN
 - Overview of Relevant EU Cybersecurity Regulations
 - Secure ICS Architecture: Boundary protection, Firewalls, Industrial Demilitarized Zone, Proxies, Network Zoning, Data Diode, Zero Trust Architecture (ZTA)
 - Access Management, Monitoring and Incident Response
 - Access Management and Access Control Models
 - ICS Access Control
 - Access Control for Cloud Systems
 - Passive Security Monitoring: Network Packet Sniffing, Collection and Correlation of Event Logs, Security Information and Event Management (SIEM)
 - Active Security Monitoring
 - Incident Response: The Incident Response Lifecycle, Incident Recognition and Triage, Incident Response, Post-Incident Activities
 - The International Standard IEC 62443
 - Overview of the International Standard ISA/IEC 62443: Basic Terminology, Security and Maturity Levels, Security Objectives and Foundational Requirements
 - Defense-in-Depth Principle
 - Threat-Risk Assessment
 - Security Program Maturity
 - Security Zones and Conduits

	<ul style="list-style-type: none"> • Security Policies • Security Level Lifecycle • Reference Models – Asset Models, Reference Architecture, Zone and Conduit Model • Policies and Procedures • Security Levels and Functional Requirements • Secure Development Lifecycle
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N. Ferguson, B. Schneier, T. Kohno, “Cryptography Engineering - Design Principles and Practical Applications”, Wiley, 2010 • C. Paar, J. Pelzl, “Understanding Cryptography – A Textbook for Students and Practitioners”, Springer, 2010 • M. Rosulek, “The Joy of Cryptography”, 2021. URL: https://joyofcryptography.com • L. Van Houtven, “Crypto 101”, 2013. URL: https://www.crypto101.io • C. Smith, “The Car Hacker’s Handbook: A Guide for the Penetration Tester”, 1st edn. No Starch Press, San Francisco, 2016 • M. Wurm, “Automotive Cybersecurity: Security-Bausteine für Automotive Embedded Systeme“, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2022 • A. Shostack, “Threat Modeling: Designing for Security”, 1st edn. Wiley Publishing, 2014 • ISO/SAE 21434:2021, “Road vehicles - Cybersecurity engineering”, International Standard • R. do Carmo, A. Schlenzog, “Automotive Threat Analysis and Risk Assessment in Practice”, Springer, 2024 • IEC 62443 International Series of Standards (Parts 1-1 to 4-2) • The MITRE Corporation, MITRE ATT&CK®. URL https://attack.mitre.org/ • OWASP Foundation, “OWASP Top Ten”. URL https://owasp.org/www-project-top-ten/ • C. Brooks, P. Craig, “Practical Industrial Cybersecurity - ICS, Industry 4.0, and IIoT”, Wiley, 2022 • P. Kobes, “Guideline Industrial Security: IEC 62443 is easy”, VDE Verlag, 2023 • NIST SP 800-82r3, “Guide to Operational Technology (OT) Security”, 2023 • P. Ackermann, “Industrial Cybersecurity - Second Edition: Efficiently monitor the cybersecurity posture of your ICS environment”, Packt Publishing, 2021

Bachelorarbeitsmodul (5103500)

Bachelor Thesis / Bachelor Seminar

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch/Englisch	SWS 1	ECTS 15
Häufigkeit Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Peter Braun		
Dozierende	Prof. Dr. Arndt Balzer, Prof. Dr. Peter Braun, Prof. Dr. Frank Deinzer, Prof. Dr. Steffen Heinzl, Prof. Dr. Isabel John, Prof. Dr. Frank-Michael Schleif, Prof. Dr. Christian Bachmeir, Prof. Dr. Sebastian Biedermann, Prof. Dr. Pascal Meißner		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 450	<i>Präsenzzeit</i> 40	<i>Selbststudium</i> 410
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> SPO 2019: 150 ECTS-Punkte, Lehrveranstaltungen Soft und Professional Skills, Praxismodul, Projektarbeit SPO 2023: 120 ECTS-Punkte aus den ersten beiden Studienjahren, Praxismodul, Professional Skills, Projektarbeit <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Thesis, Präsentation <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Mit der Bachelorarbeit / dem Bachelorseminar erbringt der Bearbeiter/die Bearbeiterin den Nachweis, dass er/sie fähig ist zur selbständigen Lösung einer anspruchsvollen Aufgabenstellung aus der Informatik (ggf. fachübergreifend), dass er/sie dabei die methodischen und wissenschaftlichen Grundlagen des Faches beherrscht und das Ergebnis adäquat darstellen kann. Studierende aus der dualen Studienvariante erhalten ein Thema mit Bezug zum/aus dem jeweiligen Partnerunternehmen. Die Aufgabenstellung erfolgt durch den betreuenden Professor der THWS.		
Modulinhalte	Das Bachelorarbeitsmodul setzt sich zusammen aus der Bachelorarbeit (12 CP) sowie dem Bachelorseminar (3 CP). Die Bachelorarbeit umfasst unter anderem eigene Studien und Recherchen über den Stand der Technik des jeweiligen Themengebiets. Insbesondere muss die Arbeit von Randbedingungen abstrahieren, die ihrer Natur nach nicht technisch begründet sind, sondern aus den spezifischen Gegebenheiten der Firma/des Betriebs resultieren. Soweit softwaretechnische Lösungen als Teil der Aufgabe gefordert sind, heißt das in der Regel, dass im Rahmen der Bachelorarbeit Prototypen implementiert werden, nicht aber die Sicherstellung von Produkteigenschaften (inkl. begleitender Handbücher, etc.) eingeschlossen ist.		
Literatur	in Abhängigkeit des gestellten Themas; Die Bachelorarbeit soll wissenschaftlich angefertigt werden, d. h. Literatur ist entsprechend des Themas intensiv zu sichten, verwenden und zitieren.		

Blockchain und Smart Contracts (5003188)

Blockchain and Smart Contracts

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Unregelmäßig	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Tobias Fertig		
Dozierende	Prof. Dr. Tobias Fertig, M. Sc. Andreas Schütz		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Blockchain verstehen • Smart Contracts verstehen • Programmiersprache Solidity verstehen und anwenden können • DApps für Ethereum entwickeln können • Sicherheitslücken in Smart Contracts erkennen und verhindern 		
Modulinhalte	<p>In diesem Modul erhalten die Studierenden tiefe Einblicke in die Blockchain Technologie sowie Smart Contracts. Nach Vermittlung der Grundlagen, werden die Studierenden in Teams aufgeteilt, um geeignete Anwendungsfälle prototypisch umzusetzen. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage Anwendungsfälle zu bewerten und praktisch umzusetzen. Folgende Inhalte werden den Studierenden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsfälle bewerten • Wie funktionieren Blockchains • Wie funktionieren die verschiedenen Konsensmodelle • Einführung in Contract-oriented Programming • Einführung in Solidity und geeignete Entwicklungsumgebungen • Einführung in die Programmierung von Smart Contracts • Testen und Debuggen von Smart Contracts • Gängige Design Patterns zu Smart Contracts • Deployment und Management von Smart Contracts • Grundlagen zu Dezentralen Applikationen (DApps) • Frameworks zur Programmierung von DApps • Entwicklung von DApps • Deployment von DApps • Testen von DApps 		
Literatur	https://www.rheinwerk-verlag.de/blockchain-the-comprehensive-guide-to-blockchain-development-ethereum-solidity-and-smart-contracts/		

Cloud Native Enterprise Java (5003804)

Cloud Native Enterprise Java

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Rolf Schillinger		
Dozierende	Matthias Reining		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> Programmieren I/II		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe wie Java, Java EE und Jakarta EE voneinander abzugrenzen und Buzz-Words aus der Java Enterprise Welt einzuordnen. • basierend auf den Jakarta EE APIs effizient Anwendungen in unterschiedlichen Runtime Umgebungen zu implementieren • Microservice Architekturen mittels Jakarta EE / Quarkus zu entwerfen und umzusetzen. • Docker im Jakarta EE / Quarkus Umfeld anzuwenden • Docker Cloud Deployments zu analysieren. 		
Modulinhalte	In der Vorlesung werden die Grundlagen der Jakarta EE vermittelt (https://jakarta.ee/) auch bekannt unter dem Vorgängernamen Java EE (EE: Enterprise Edition). Der Fokus der Veranstaltung liegt bei der Erstellung moderner Cloud Native Enterprise Anwendungen gegliedert in folgenden Themenbereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Anforderungen an Geschäftsanwendungen • Web Services (JAX-RS - Restful Web Services) • Enterprise Software Patterns (CDI - Context and Dependency Injection) • Datenpersistenz (JPA – Java Persistence API) • Nutzung von Microservice Architektur Patterns (via Microprofile https://microprofile.io/) • Unterschiedliche Runtimes (On-Prem und Cloud) Der Großteil der Themen wird direkt anhand von Source Code und Live-Coding Beispielen demonstriert und diskutiert.		
Literatur	https://eclipse-ee4j.github.io/jakartaee-tutorial/ https://jakarta.ee/ https://microprofile.io/ https://www.adam-bien.com/roller/abien/		

Digitale Barrierefreiheit (5003814)

Digital Accessibility

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Unregelmäßig	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Tobias Aubele		
Dozierende	Joschi Kuphal		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen verschiedene Denk- und Design-Ansätze, die mit Barrierefreiheit in Verbindung gebracht werden, und wissen um ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sie kennen die häufigsten Arten von Behinderungen und können die in Gesellschaft und Wissenschaft dominierenden Betrachtungsmodelle charakterisieren. Sie verstehen die demographische Entwicklung und kennen die wichtigsten Kennzahlen zu Behinderungen weltweit, in Europa und in Deutschland. Sie können verschiedene Arten von Barrieren identifizieren, die bei der Interaktion mit digitalen Produkten auftreten. Sie kennen assistive Technologien und Adaptionstrategien zur Überwindung dieser Barrieren. Sie sind mit den für Barrierefreiheit relevanten Standards, Normen und Gesetze auf verschiedenen Ebenen (Welt, Europa, D-A-CH) vertraut und kennen deren Zusammenhänge. Sie haben die Vorteile des barrierefreien Designs auf persönlicher, gesellschaftlicher und geschäftlicher Ebene verinnerlicht und kennen Strategien, um Barrierefreiheit in Organisationen und Entwicklungsprozessen zu implementieren und verankern. Sie verstehen die Barrieren, die in unterschiedlichen digitalen Medien (Web, Dokumente, multimediale System, eBooks, Apps, Software, Terminals, etc.) auftreten können, und kennen Prinzipien, Techniken und Werkzeuge zur Erkennung, Verminderung und Vermeidung von Barrieren. Sie haben vertiefte Kenntnisse und der Konzeption, Gestaltung, Umsetzung barrierefreier Web-Anwendungen, können solche auf Barrierefreiheit hin evaluieren und kennen relevante Testwerkzeuge und -methoden. Sie kennen den Umgang mit gängigen Screenreadern auf unterschiedlichen Plattformen und sind in der Lage, eine geeignete Testumgebung zur Prüfung von Web- und anderen Anwendungen einzurichten. 		
Modulinhalte	<p>Die Veranstaltung gliedert sich in theoretische und diverse praktische Teile, jeweils mit einem spezifischen Fokus der digitalen Barrierefreiheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der digitalen Barrierefreiheit, Entwurfs- und Entwicklungsmodelle Arten von Behinderungen, assistiven Technologien und Adaptionstrategien Arten und Wirkweisen von Barrieren und Zuordnung von Zuständigkeiten Relevante Standards, Normen und Gesetze zur Unterstützung von Barrierefreiheit im nationalen und internationalen Umfeld Strategien zur Implementierung barrierefreier Design- & Entwicklungsprozesse Erkennen, Vermindern und Vermeiden von Barrieren in digitalen Medien (Web, Dokumente wie bspw. PDF, audio-visuelle Medien, etc.) Konzeption, Gestaltung und Umsetzung barrierefreier Web-Anwendungen 		

	<ul style="list-style-type: none">• Einrichtung und Umgang mit Screenreadern und anderen assistiven Technologien
Literatur	<p>Benyon, David (2013). Designing Interactive Systems A Comprehensive Guide to Hci, Ux & Interaction Design. Addison Wesley (Pearson).</p> <p>Cooper, Alan (2010). About Face: Interface und Interaction Design. mitp Business</p> <p>Johnson, Jeff (2020). Designing with the Mind in Mind: Simple Guide to Understanding User Interface Design Guidelines. Morgan Kaufmann</p> <p>Kalbag, Laura (2017), Accessibility for Everyone. A Book Apart</p> <p>Pickering, Heydon (2018), Inclusive Components: The Book. Smashing</p> <p>Silver, Adam (2018), Form design patterns. Smashing</p>

Einführung in die SAP Business Technology Platform (5003830)

Introduction to SAP Business Technology Platform

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Karl Liebstückel		
Dozierende	Christian Fink		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> SAP-Anwenderkenntnisse		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Präsentation <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	In diesem Kurs werden die Grundlagen zum strategischen SAP Cloud Produkt, der Business Technology Platform (SAP BTP) vermittelt. Neben den theoretischen Kenntnisvermittlung wird in der Praxis das Einrichten/Customizing der SAP BTP anhand einiger Einsatz-Szenarien durchgeführt.		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Was ist SAP Business Technology Platform (SAP BTP)? • Historie der SAP BTP • Strategie der SAP im Bereich SAP BTP • Wie ist die BTP aufgebaut? • Welche Services enthält die SAP BTP • Technische Aspekte der SAP BTP • Überblick über die Einsatzbereich der SAP BTP wie Side-by-Side Extension, Clean Core, Integration, Analytics und KI, Low-Code / No-Code • Referenzarchitekturen mit ohne ohne S/4HANA SAP BTP Customizing <ul style="list-style-type: none"> • Grundcustomizing • Rollen und Berechtigungen • Aufbau von Beispielanwendungen o Eine erste App in der SAP BTP o Work Zone konfigurieren o Clean Core mit S/4HANA o Aufbau eines Integrationsszenarios o Erste Integration von Generativ KI 		
Literatur	SAP Business Technology Platform – Administration, Martin Koch, Siegfried Ziegler, Rheinwerk-Verlag, Bonn 2024, ISBN 978-3-367-10020-0. SAP Integration Suite, Jan Arensmeyer, Enrico Hegenbart, Rheinwerk-Verlag, Bonn 2024, ISBN 978-3-8362-9933-6 Enterprise Content Management mit SAP, Christian Fink, Rheinwerk-Verlag, Bonn 2019, ISBN 978-3-8362-6524-9		

Governance, Risk, Compliance and Ethics (FWPM) (5003827)

Governance, Risk, Compliance and Ethics

Art des Moduls	Sprache	SWS	ECTS
Wahlpflichtmodul	Deutsch	4	5
Häufigkeit	Dauer	Studiensemester	Lehr- und Lernformen
Jedes Wintersemester	1 Semester	7	Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Kristin Weber		
Dozierende	Prof. Dr. Kristin Weber, Prof. Dr. Markus Oermann		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i>	<i>Präsenzzeit</i>	<i>Selbststudium</i>
	150	60	90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls, ...</p> <p>... kennen die Studierenden grundlegende Governance-Mechanismen (z. B. Verantwortlichkeiten, Regeln und Leitlinien, Entscheidungsfindungsprozesse, Gremien, Berichterstattung) und können diese zielgerichtet für das Informationssicherheitsmanagement ausgestalten.</p> <p>... können sie Beteiligte und deren Aufgaben für das Informationssicherheitsmanagement innerhalb und außerhalb von Organisationen beschreiben.</p> <p>... verstehen sie die Rolle des IT-Risikomanagements für die Informationssicherheit und erklären diese anhand von Beispielen.</p> <p>... wissen sie, welche Rahmenbedingungen in einer Organisation für IT-Risikomanagement geschaffen werden müssen.</p> <p>... können sie einen einfachen, strukturierten IT-Risikomanagementprozess durchlaufen.</p> <p>... gewinnen die Studierenden einen Überblick über ethische Anforderungen an digitale Systeme mit Sicherheitsrelevanz und lernen, wie sich diese in Arbeitsprozessen abbilden lassen.</p> <p>... erwerben sie Kenntnisse der Grundstrukturen des Datenschutzrechts und können Grundfragen zur Datenschutzcompliance beantworten.</p> <p>... erwerben sie Kenntnisse der Grundstrukturen des Informationssicherheitsrechts.</p> <p>... werden sie kommunikations- und dialogfähig mit den entsprechenden Expertinnen und Experten für datenschutz- und informationssicherheitsrechtliche Fragestellungen in ihrem späteren Arbeitsumfeld.</p>		
Modulinhalte	<p>Am Management von Informationssicherheit sind viele Personen und Einheiten in und außerhalb von Organisationen beteiligt. Governance regelt durch das Festlegen von Strukturen, Verantwortlichkeiten und Rahmenbedingungen wie Transparenz, Rechenschaftspflicht und Effizienz gewährleistet und gleichzeitig die Interessen aller Stakeholder gewahrt werden. Dieses Modul zeigt, welche Stakeholder das Informationssicherheitsmanagement hat, wie Verantwortlichkeiten festgelegt, Entscheidungen getroffen und optimale Rahmenbedingungen für maximale Informationssicherheit geschaffen werden.</p> <p>Die Identifikation und Bewertung von IT-Risiken hilft Organisationen bei der gezielten und strukturierten Behandlung von Bedrohungen für die Informationssicherheit. Der risikoorientierte Ansatz wird in vielen ISMS-Rahmenwerken (Informationssicherheitsmanagementsystem) verfolgt. Das Modul vermittelt Grundlagen des IT-Risikomanagements, wie Maßnahmen zur Identifikation, Analyse, Bewertung und Behandlung von IT-Risiken in einem strukturierten Risikomanagementprozess.</p>		

	<p>Im Abschnitt zu Ethik werden essenzielle begriffliche Grundlagen der Moralphilosophie erläutert. Auf der Grundlage etablierter Schulen der Ethik wird die normative Begründung von (Informations-)Sicherheit als Wert und handlungsleitendes Prinzip beleuchtet. Die Betrachtung von Modellen für die Integration ethischer Überlegungen in Entwicklungs- und Systemdesignprozesse schlägt die Brücke zur Anwendung der ethischen Grundsätze in der Praxis. Für diese sind zudem Fragen der Compliance mit dem geltenden Datenschutzrecht von besonderer Relevanz. Nach einem Überblick über dessen Grundstrukturen liegt der Schwerpunkt auf den Anforderungen an den technischen und organisatorischen Datenschutz sowie der Durchsetzung und den Folgen von Rechtsverstößen. Abschließend werden Grundlagen des reformierten Informationssicherheitsrechts erläutert.</p>
<p>Literatur</p>	<p>Harich, T.: IT-Sicherheitsmanagement: das umfassende Praxis-Handbuch für IT-Security und technischen Datenschutz nach ISO 27001. 3. Auflage, MITP, 2021.</p> <p>Johannsen, A.; Kant, D.: IT-Governance, Risiko- und Compliance-Management (IT-GRC) – Ein Kompetenz-orientierter Ansatz für KMU. In: HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, 57, 2020, S. 1058-1074. https://doi.org/10.1365/s40702-020-00625-8</p> <p>Kersten, H. et al.: IT-Sicherheitsmanagement nach der neuen ISO 27001 – ISMS, Risiken, Kennziffern, Controls. 2., aktualisierte Auflage, SpringerVieweg, 2020.</p> <p>Lang, M.; Löhr, H.: IT-Sicherheit – Technologien und Best Practices für die Umsetzung in Unternehmen. 2., überarbeitete Auflage, Hanser, 2024 (noch nicht erschienen).</p> <p>Lewinski/Rüpke/Eckhardt (2022): Datenschutzrecht. 2. Auflage. München, C.H. Beck.</p>

Projektmanagement und Strategisches Management (5003170)

Project Management and Strategic Management

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Eva Wedlich		
Dozierende	Prof. Dr. Eva Wedlich, Manuela Ziegler		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> „IT-Projektmanagement“ oder „Projektmanagement“ und „Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften“ bzw. „Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre“		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Durch die Planspiele können die Teilnehmer erlerntes Wissen in den Bereichen Projektmanagement und Management des Unternehmens verstehen und müssen dieses Wissen in den 'simulierten' Projekten bzw. Geschäftsjahren anwenden. Die Ergebnisse jeder Phase des Projektes bzw. jedes Geschäftsjahres müssen analysiert und bewertet werden um so neue Strategien im Bereich Projektmanagement bzw. Unternehmensführung für die anstehenden 'Simulationsperioden' zu entwickeln.		
Modulinhalte	Dieser Kurs setzt sich zusammen aus einem zweitägigen Planspiel „Projektmanagement“ (SysTeams von RIVA) und einem zweitägigen Planspiel „Strategisches Management“ (Global Strategy). Aufbau: I. Einführung FWPM (Organisatorisches), II. Teil 1: Blockveranstaltung „Projektmanagement“ Inhalt: Planspiel zum Projektmanagement von SysTeamsProject von Riva. Das Planspiel simuliert einen Projektmanagement-Prozess vom Erstkontakt mit dem Auftraggeber bis zum erfolgreichen Projektabschluss. In kleinen Teams definieren, planen und steuern die Teilnehmer das Projekt und setzen es auch selbst um. Für die kompetente Planung stehen dabei zahlreiche Projektmanagement-Tools zur Verfügung z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Zieleplan • Projektstrukturplan • Meilensteinplan • Gantt-Diagramm • Projektberichte • Risikoanalysen Das Projekt gliedert sich in mehrere Phasen, in denen es gilt, verschiedene Projektmanagement-Aufgaben und Arbeitspakete unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Ressourcen zu bewältigen. III. Einführung „Strategisches Management“ IV. Teil 2: Blockveranstaltung „Strategisches Management“ Inhalt: Global Strategy ist eine intensive General Management Simulation. Im Verlauf erarbeiten die Teilnehmer über mehrere Runden eine Erfolgsstrategie für ihr Unternehmen. Die Bedeutung des strategischen Managements für den Unternehmenserfolg und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge werden erkannt und verstanden. Inhalte und Ablauf: <ul style="list-style-type: none"> • Gewinn- und Verlustrechnung, Bilanz • Unternehmens- und Liquiditätsplanung 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Kalkulation • Deckungsbeitragsrechnung • Kostenmanagement • Break-Even-Analyse • Finanzierung • Marketing • Investitionsrechnung • Balanced Scorecard • SWOT-Analyse • Wertorientierte Unternehmenssteuerung • Investitionsrechnung • Balanced Scorecard • SWOT-Analyse • Wertorientierte Unternehmenssteuerung <p>V. Review</p>
Literatur	Arbeitsbuch und Erläuterungsliteratur werden im Kurs zur Verfügung gestellt.

Social Engineering and Security Awareness (FWPM) (5003826)

Social Engineering and Security Awareness

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Englisch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Kristin Weber		
Dozierende	Prof. Dr. Kristin Weber, M. Sc. Andreas Schütz		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Students see people as a solution and not as a problem for information security. They explain the role of the human factor in information security using examples. The students know and identify the principles of social engineering and can explain them using examples. They name different forms of phishing and can discuss the advantages and disadvantages of phishing simulations. They understand what information security awareness means and know methods to enhance the different aspects of awareness. Students can create awareness measures in a targeted and individualised way.		
Modulinhalte	The module Social Engineering and Security Awareness focuses on the human factor of information security. People make a decisive contribution to information security in companies with their behaviour - they are an important security factor. Due to this influence, they are increasingly targeted by cyber criminals. The module primarily looks at these two aspects - security factor and victim - of the human factor in information security. Information security awareness describes the sensitisation of employees for information security (security factor). The module contains the following contents on awareness: <ul style="list-style-type: none"> • Concept and models, psychological understanding of awareness • Practical examples of awareness measures • Promoting and measuring awareness Social engineering is the targeted manipulation of people in order to seduce them into unintentional actions (victims). The following contents, among others, are dealt with in social engineering: <ul style="list-style-type: none"> • Basics and forms • Psychological tricks • Phishing and phishing simulations 		
Literatur	Beißel, S.: Security Awareness, De Gruyter, 2019. Cialdini, R.: Influence – The Psychology of Persuasion, Collins Business, 2007. Hadnagy, C. (with Schulman, S.): Human Hacking – Win Friends, Influence People, and Leave Them Better off for Having Met You, Harper Business, 2021. Helisch, M.; Pokoyski, D. (Hrsg.): Security Awareness – Neue Wege zur erfolgreichen Mitarbeiter-Sensibilisierung, Vieweg+Teubner, 2009. Schroeder, J.: Advanced Persistent Training, Apress, 2017. Verplanken, B. (Ed.): The Psychology of Habit – Theory, Mechanisms, Change, and Context, Springer, 2018. Weber, K.: Mensch und Informationssicherheit, Hanser, 2024.		

Weber, K.; Schütz, A.; Fertig, T.: Grundlagen und Anwendung von Information Security Awareness, SpringerVieweg, 2019.
Take Aware Sec&Life Magazin, <https://www.take-aware-events.com/news-post/magazine-secandlife>

Technischer Datenschutz (5003109)

Data Protection - Technical Aspects

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Kristin Weber		
Dozierende	Prof. Alexander Schinner, Christian Wolff		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Lernziel der Veranstaltung ist die Vermittlung grundlegender Anforderungen des Datenschutzes in Deutschland und der sich daraus ableitenden Maßnahmen im Bereich Informationssicherheit und Schutz personenbezogener Daten. Dabei stehen technische Aspekte und im Vordergrund.</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe wie „Informationssicherheit“, „Datenschutz“, „Informationelle Selbstbestimmung“, „Privatsphäre“, „Anonymität“ zu verstehen und gegeneinander abzugrenzen • Gesetzliche und normative Anforderungen hinsichtlich der enthaltenen Schutz- und Gewährleistungsziele zu analysieren und auf einen gegebenen Kontext anzuwenden • Aus den Anforderungen technische und organisatorische Maßnahmen in Bezug auf ihre Eignung zur Umsetzung von Schutz- und Gewährleistungszielen abzuleiten und hinsichtlich ihre Schutzwirkung zu bewerten • Die Funktionsweise grundlegender Technologien und Verfahren im Bereich Informationssicherheit und Datenschutz zu kennen und nachzuvollziehen (z.B. Verfahren aus den Bereichen Anonymisierung, Verschlüsselung, Authentisierung, Kommunikationssicherheit Incident Detection & Response, Security Testing), einschließlich der damit verbundenen möglicher Schwachstellen und Angriffsmöglichkeiten • Für ein gegebenes Szenario oder einen gegebenen Anwendungskontext (z.B. Schutz der Daten einer Webseite oder eines Endgeräts) ein Schutzkonzept zu entwickeln, in dem diese Maßnahmen zum Einsatz kommen 		
Modulinhalte	<p>Auf Basis eines Überblicks über die aktuelle Rechtslage zu Schutz personenbezogener Daten und der Definition von informationeller Selbstbestimmung und Privatsphäre werden grundlegende Arten von Schutzkonzepten und die dabei jeweils anwendbaren Technologien und Schutzmaßnahmen im Detail besprochen.</p> <p>Es werden folgende Kernthemen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Schutzziele und Gewährleistungsziele im Bereich Informationssicherheit und Datenschutz • Technisch-Organisatorische Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele/Anforderungen • Maßnahmen zur Zugangs- und Zugriffskontrolle • Datenschutz-relevante Funktionen bei mobilen Endgeräten • Security und Datenschutz bei Cloud Computing und bei Big Data Analytics • Spezielle Privatsphäre-erhaltende Technologien (\\\\"privacy-preserving technologies\\\\"") <p>Im zweiten Teil werden technische Aspekte zum Schutz von Daten und Systemen behandelt. Ziel der Vorlesung ist es, Angriffe auf Daten aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten. Diese sind u.a. die Sicht desjenigen, der Daten sicher speichern möchte, desjenigen, der Angriffe erkennen oder aufklären möchte, aber auch die Sicht des Angreifers selber.</p>		

	<p>Die Vorlesung beinhaltet dabei folgende Kernthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cyber Kill Chain und MITRA Att&ck Framework • Kryptographie • Steganographie • Angriffe auf Kryptographie • Quantenkeyexchange • Authentifizierung • Passwörter • Zero Knowledge Proof • Angriffe • Blockchain • Grundlagen • Angriffe • NFTs • Ordinals • Forensik • Grundlagen • Beweissicherung • Carving <p>Praktische Demonstrationen zu den Themen Incident Response und Kryptographie ergänzen die Vorlesung.</p>
<p>Literatur</p>	<p>Literatur:</p> <p>Eckert, Claudia: IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren – Protokolle, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 10. Aufl., 2018</p> <p>Schwenk, Jörg: Sicherheit und Kryptographie im Internet: Von sicherer E-Mail bis zu IP-Verschlüsselung, Vieweg+Teubner Verlag, 4. Aufl., 2014</p> <p>Schneier, Bruce: Secrets & Lies. IT-Sicherheit in einer vernetzten Welt, dpunkt.verlag/Wiley, 2001</p> <p>Blog: http://www.schneier.com</p>

Vertiefung II: Digitale Medien- und Multimediatechniken (5107201)

Digital Media and Multimedia Techniques

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank Deinzer		
Dozierende	Prof. Dr. Frank Deinzer		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> Lehrveranstaltung Praxismodul; 120 ECTS-Punkte <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die grundlegenden Algorithmen zur Kodierung und Transformation Die Studierenden analysieren die verschiedenen Kompressionseigenschaften. Die Studierenden verstehen die Grundsätze der Bewegtbildkompression und können Bewegungsschätzungsverfahren darlegen. Die Studierenden bewerten einzelne Kompressionsverfahren hinsichtlich gezielter Anwendungsanforderungen. Die Studierenden implementieren im praktischen Teil ein Bildkompressionsverfahren.		
Modulinhalte	Grundlagen Medien, Informatik und Mathematik: <ul style="list-style-type: none"> • Medienelemente • Kodierung • Transformation von Daten Medientechniken <ul style="list-style-type: none"> • Kompressionsverfahren Bilder • Kompressionsverfahren Videos • Kompressionsverfahren Audio Multimediaanwendungen <ul style="list-style-type: none"> • Unterhaltungselektronik und Internet 		
Literatur	Wird im Seminar bekannt gegeben		

Vertiefung II: Internet of Things (5105213)

Internet of Things

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Christian Bachmeir		
Dozierende	Prof. Dr. Christian Bachmeir		
Verwendbarkeit	Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Kolloquium <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen, Komponenten und Verfahren von IoT-Systemen und können diese auf Problemstellungen anwenden. Sie sind fähig Aussagen zu einzelnen Systemen zu tätigen, diese gegenseitig abzugrenzen und begründete Entscheidungen zu deren Anwendung zu treffen. Die Teilnehmer bekommen Einblick in: Architekturen von IoT-Systemen, die beteiligten Hardware-Plattformen, integrierte Kommunikationstechnik, Protokolle, Programmierung am IoT-Device und in der Cloud, und Security-Konzepte. Im Rahmen des Kurses werden die Studierenden einen IoT-Prototypen entwickeln und so die Themen hands-on erfahren.		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Architekturen & Konzepte von IoT-Systemen • Hardware Plattformen und Sensoren • Kommunikationstechnik für IoT • IoT-Software-Plattformen, Cloud-Integration • Security und Privacy für IoT • Praktische Entwicklung eines IoT-Prototypen im Labor: • Design, Build und Evaluation • Demonstration des Prototypen und mündliche Präsentation am Ende des Kurses • Dokumentation 		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • [CLOUD] C. Fehling, F. Leymann, R. Retter, W. Schupeck, P. Arbitter, Cloud Computing Patterns: Fundamentals to Design, Build, and Manage Cloud Applications, 2014, Springer, ISBN: 978-3709115671 		

Vertiefung II: Mobile and Ubiquitous Design (5007212)

Mobile and Ubiquitous Design

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Karsten Huffstadt		
Dozierende	Prof. Dr. Karsten Huffstadt		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> Lehrveranstaltung Praxismodul; 120 ECTS-Punkte <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Praktische Studienleistung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> Studierende dieses Moduls werden in die Lage versetzt, mobile Lösungen - vorrangig das Design - zu konzipieren, die Entwicklung zu planen und die Anbindung an bestehende Systeme zu planen und durchzuführen. Dabei werden bestehende Designkonzepte erörtert, analysiert und bewertet. Ausgehend von diesem Schritt erfolgt die Weiterentwicklung und der Entwurf eigener Konzepte - sowohl für das Design als auch für ein Produkt-Marktkonzept. 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung eines (Interaktions-)Designs für mobile bzw. ubiquitäre Anwendungen Produkt-Marktkonzepte für mobile bzw. ubiquitäre Lösungen Einführungskonzepte für mobile bzw. ubiquitäre Lösungen 		
Literatur	Literatur wird aufgrund der Aktualität der Themen in der Vorlesung bekannt gegeben		

Web-Intelligence (5003834)

Web-Intelligence

Art des Moduls Wahlpflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminar
Modulverantwortung	Prof. Dr. Mario Fischer		
Dozierende	Benedikt Kämpgen		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik, Bachelor Wirtschaftsinformatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Portfolio <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Studierende können nach dem Besuch der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten aus dem Web analysieren, z.B. mittels Pivottabellen. • (Low-Code-) Web-Applikationen entwickeln, z.B. mittels (Semantic) MediaWiki. • Big Data aus dem Web in einem Data Lake speichern und abfragen, z.B. mittels Google Firestore. • Auch Graph-Daten für sich nutzen, z.B. aus dem Semantischen Web. • Auch Text-Daten für sich nutzen, z.B. als Basis für Chatbots wie ChatGPT. • Auch das Internet der Dinge für sich nutzen, z.B. in Logistikprozessen. • Auch Künstliche Intelligenz für sich nutzen, z.B. für benutzerfreundliche Web-Apps. <p>Studierende werden zudem in die Lage versetzt, sich über neue Web-Intelligence-Technologien effizient zu informieren, Meinungen zu deren Vor- und Nachteilen zu bilden sowie praktische Problemstellungen und Lösungsansätze kritisch zu diskutieren.</p>		
Modulinhalte	<p>Methoden und Technologien zur systematischen, möglichst automatischen Sammlung und Auswertung von betriebswirtschaftlich-relevanten Informationen aus dem Internet, insbesondere aus dem World Wide Web; Web Intelligence als eine Art der „Datenaufklärung/-beschaffung via Web“; für bessere Entscheidungen und zur Entwicklung von intelligenteren Web-Applikationen, die ihren Nutzer*innen innovative Möglichkeiten bieten.</p> <p>Praktische Einblicke in folgende Themen: Data Analytics (z.B. Pivot, OLAP, Data Warehousing, BigQuery), Web-Applikationen (z.B. Low-Code, AppSheet, MediaWiki), Data Lake (z.B. Big Data, NoSQL, Cloud, SaaS, MapReduce), Graph-Data (z.B. Knowledge Graph, Semantic Web, Reasoning), Text-Data (z.B. Natural Language Processing, Large Language Model, ChatGPT), Internet der Dinge (z.B. Sensor, Aktuator, micro:bit), Künstliche Intelligenz (z.B. Maschinelles Lernen, Responsible AI).</p>		
Literatur	<p>Jiming Liu, Ning Zhong, Yiyu Yao, and Zbigniew W. Ras. The Wisdom Web: New Challenges for Web Intelligence (WI). Journal of Intelligent Information Systems. 2003.</p> <p>Tom Heath, and Christian Bizer. Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space. Vol. 1. Morgan & Claypool. 2011.</p> <p>Sergey Melnik, Andrey Gubarev, Jing Jing Long, Geoffrey Romer, Shiva Shivakumar, Matt Tolton, Theo Vassilakis, Hossein Ahmadi, Dan Delorey, Slava Min, Mosha Pasumansky, and Jeff Shute. Dremel: A Decade of Interactive SQL Analysis at Web Scale. PVLDB. 2020.</p>		

Wirtschafts- und IT-Recht (5102120, 6102600)

Business and IT Law

Art des Moduls Pflichtmodul	Sprache Deutsch	SWS 4	ECTS 5
Häufigkeit Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Studiensemester 7	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht
Modulverantwortung	Prof. Dr. Oliver Ehret		
Dozierende	Prof. Dr. Oliver Ehret		
Verwendbarkeit	Bachelor E-Commerce, Bachelor Informatik		
Aufwand	<i>Gesamt</i> 150	<i>Präsenzzeit</i> 60	<i>Selbststudium</i> 90
Voraussetzungen	<i>nach SPO:</i> keine <i>empfohlen:</i> keine		
Prüfung	<i>Art der Prüfung:</i> Schriftliche Prüfung <i>Art der Note:</i> Differenzierte Note		
Lernergebnisse	<p>Einordnen von Recht, rechtlichen Grundbegriffen unseres Rechtssystems und dessen Grundstrukturen; Überblick, welche Rolle Recht für Informatiker spielt vermitteln. Wesentliche Grundlagen des allgemeinen Privat- und öffentlichen Rechts verstehen; IT-rechtliche Begriffe verstehen und einordnen; Überblick über die wesentlichen IT- relevanten Rechtsgebiete und vertraglichen Bereiche erhalten; Rechtliche Risiken erkennen, bewerten und begrenzen; Praxistaugliche Fertigkeiten im Umgang mit IT-relevanten rechtlichen Problemen entwickeln und grundlegende Vertragstypen im Bereich IT kennen; Urheberrechtliche Grundlagen, insbesondere im Bereich Software und Datenbanken erwerben, Grundsätze des Datenschutzes, insbesondere im Bereich IT verstehen.</p> <p>Die Bedeutung des Datenschutzrechts, insbesondere auch im internationalen Zusammenhang, wird verdeutlicht. Hierbei wird auch Wert darauf gelegt zu vermitteln, wie eng Informatik, die Architektur von IT-Systemen, Informationssicherheit und Datenschutz verzahnt sind.</p>		
Modulinhalte	Allgemeines Vertragsrecht Besonderes Vertragsrecht im Hinblick auf IT, spezielle Vertragstypen Grundzüge des Urheberrechts Überblick über relevante Bereiche des gewerblicher Rechtsschutz Recht im Internet Datenschutzrecht		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> o Köhler, Bürgerliches Gesetzbuch, dtv, 89.Auflage 2022 o Schneider: IT- und Computerrecht, 15. Auflage, Beck dtv, München 2022. o Kallwass, Abels: Privatrecht, Verlag Franz Vahlen München, 24. Auflage, 2021 o Hoeren: IT Vertragsrecht, 2. Auflage, Verlag Otto Schmidt, Köln 2012. o Marly: Praxishandbuch Softwarerecht, 7. Auflage, C.H.Beck, München 2018. o Härting: Internetrecht, 7. Auflage, Verlag Otto Schmidt, Köln 2022. o Hoeren: Skript Internetrecht Uni Münster, Stand April 2020 o Haug: Grundwissen Internetrecht, Verlag W. Kohlhammer, 3. Auflage, 2016 o Redeker: IT-Recht, C.H.Beck, 7. Auflage, 2020 o Schneider: Handbuch, EDV-Recht, Otto Schmidt, 5. Auflage, 2017 o Kühling, Sack, Hartmann: Datenschutzrecht, 5. Auflage C.F.Müller, 2021 		

Modulverzeichnis

ABAP/4: Die Development Workbench der SAP.....	90
Advanced Database Techniques.....	91
Algebra.....	6
Algorithmen und Datenstrukturen II.....	26
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul.....	7
Analysis.....	16
Angewandte Numerik.....	38
Applikationsentwicklung mit SAP FIORI.....	51
Augmented Reality.....	52
Automotive and Industrial Cybersecurity.....	92
Bachelorarbeitsmodul.....	95
Backend Systems.....	28
Behavioural Pricing.....	53
Blockchain und Smart Contracts.....	96
Cloud Native Enterprise Java.....	97
Computer Networks and Cyber Security.....	55
Computer Vision: Artificial Intelligence Applied.....	57
Containerisierung und Orchestrierung von Microservices	59
Data Mining mit Python.....	60
Data Science with R.....	61
Datenbanken.....	8
Datenkommunikation.....	40
Datenmanagement und Data Science.....	30
Design Thinking & Innovation.....	62
Digitale Barrierefreiheit.....	98
Digitalisierungsstrategie - Dokumenten-Management im SAP Umfeld.....	64
Einführung in die SAP Business Technology Platform.....	100
Ethical Hacking.....	65
Governance, Risk, Compliance and Ethics (FWPM).....	101
Grundlagen Algorithmen und Datenstrukturen.....	10
Grundlagen der Technischen Informatik.....	11
Grundlagen verteilter Systeme.....	41
Holistic E-Business Setup.....	66

Internetkommunikation.....	18
Introduction in Machine Learning.....	70
ISM-Standards and Processes (FWPM).....	67
IT-Projektmanagement.....	42
IT-Projektmanagement (SPO 2023).....	17
IT-Risikomanagement.....	69
Mobile Applikationen.....	71
Penetration Testing (FWPM).....	73
Praxismodul.....	47
Principles of Autonomous Drones.....	74
Professional Skills.....	32
Programmieren I.....	13
Programmieren II.....	19
Programmierprojekt.....	43
Projektarbeit.....	75
Projektmanagement und Strategisches Management.....	103
Rechnerarchitektur.....	21
Social Engineering and Security Awareness (FWPM).....	105
Soft und Professional Skills.....	49
Software Engineering I.....	23
Software Engineering II.....	44
Software industry, education and economy in India.....	33
Software Testing.....	77
Stochastik.....	34
Systemnahe Programmierung.....	35
Technischer Datenschutz.....	107
Vertiefung I: Computergrafik.....	79
Vertiefung I: IT-Sicherheit.....	80
Vertiefung I: Mobile und Ubiquitäre Anwendungen.....	81
Vertiefung I: Systemnahe Programmierung.....	82
Vertiefung II: Digitale Medien- und Multimediatechniken.....	109
Vertiefung II: Internet of Things.....	110
Vertiefung II: Mobile and Ubiquitous Design.....	111
Vertiefungsseminar: Information Security.....	83

Vertiefungsseminar: Medieninformatik.....	84
Vertiefungsseminar: Mobile and Ubiquitous Solutions.....	85
Vertiefungsseminar: Smart Systems.....	86
Virtual Reality.....	87
Web-Intelligence.....	112
Werte und Technik - Aktuelle Brennpunkte der digitaletischen Debatte.....	88
Wirtschafts- und IT-Recht.....	113