

# Modulhandbuch

»Wahlpflichtfächer«

Masterstudiengänge



**Entwurf - Voraussichtlicher Veröffentlichungstermin: Oktober 2024**

Die Modulbeschreibungen dienen der inhaltlichen Orientierung in Ihrem Studium.

Rechtlich verbindlich ist nur die jeweils geltende Studien- und Prüfungsordnung.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Wahlpflichtfächer Master - Angebot</b>	<b>4</b>
1.1 Aktuelles Semester: Wintersemester 2024/25	4
1.2 Vergangenes Semester: Sommersemester 2024	7
<b>2 Wahlpflichtfächer Master - Übersicht</b>	<b>9</b>
2.1 3D-Druck	9
2.2 Advanced Security Testing	12
2.3 Agile Entwicklung eines Klick-Dummy-Spiels	16
2.4 Agile Softwareentwicklung (Scrum)	20
2.5 Agile Webanwendungen mit Python	24
2.6 Anwendungen der Künstlichen Intelligenz	26
2.7 Business Process Application Programming	32
2.8 Business Process Modelling	34
2.9 Compiler	36
2.10 Computer Games Development	40
2.11 Corporate Entrepreneurship	42
2.12 Data Science	46
2.13 Datenkommunikation im Fahrzeug	50
2.14 Datenvisualisierung	54
2.15 Digital Business Leadership Skills	56
2.16 Digital Transformation in Organizations	60
2.17 Disrupting Sports by Digital Technologies	64
2.18 Effiziente Rechner- und Systemarchitekturen	66
2.19 Einführung in die maschinelle Sprachverarbeitung	68
2.20 Elektronische Handelssysteme	72
2.21 Einführung in die Robotik	74
2.22 Embedded Linux	76
2.23 Embedded Security	78
2.24 Flugrobotik	82
2.25 Hard- und Software für das Internet der Dinge	84
2.26 Hochschul Innovationsprojekt	86
2.27 Informatik und Umwelt	90
2.28 Interaction Engineering	94
2.29 Interaktive Computergrafik	98
2.30 IT-Consulting	102
2.31 IT-Forensik	106
2.32 IT-Sicherheit	110
2.33 IT Sourcing and Cloud Transformation	114
2.34 Klassische Projekttechniken modernisiert	116
2.35 Konzepte der Datenbanktechnologie	120
2.36 Künstliche Intelligenz in sicherheitskritischen Anwendungen	124
2.37 Lean IT & Enterprise Architecture	128

2.38 Mobile Robotik . . . . .	132
2.39 Network Penetration Testing . . . . .	134
2.40 Neuronale Netze und Deep Learning . . . . .	136
2.41 NoSQL . . . . .	138
2.42 Object Oriented Software Development for Business Processes . . . . .	140
2.43 Open-Source Softwareentwicklung . . . . .	142
2.44 Praktische Robotik mit Matlab . . . . .	146
2.45 Process Intelligence . . . . .	150
2.46 Programmieren mit Datenbanken . . . . .	152
2.47 Programmierung von Web-Anwendungen . . . . .	154
2.48 Project Jupyter . . . . .	160
2.49 Projekt - Forschung und Transfer . . . . .	164
2.50 Schwaben Innovation Masterclass . . . . .	168
2.51 Service Learning Projekt . . . . .	176
2.52 Sichere Implementierungen auf Microcontrollern . . . . .	178
2.53 Sichere Geschäftsprozesse . . . . .	182
2.54 Smart Decision Making - Datenvisualisierung mit Tableau . . . . .	188
2.55 Smart Sustainability Simulation Game (S3G) . . . . .	192
2.56 Software-Projektmanagement . . . . .	194
2.57 Startitup - Entrepreneurial Thinking and Business Design . . . . .	198
2.58 Web-Technologien . . . . .	202

# 1 Wahlpflichtfächer Master - Angebot

Diese Listen beinhalten nur die Wahlpflichtfächer, die an der Fakultät für Informatik angeboten werden.

Alle weiteren Fächer entnehmen Sie bitte den verantwortlichen Fakultäten.

## 1.1 Aktuelles Semester: Wintersemester 2024/25

Die nachfolgende Liste führt alle für Master geeigneten Wahlpflichtfächer auf, die im WS2023/24 angeboten werden und nach Anmeldeschluss stattfinden.

Module	Creditpoints	Wochenstunden
Agile Softwareentwicklung (Scrum)	5 CP	4 SWS
Agile Webanwendungen mit Python	5 CP	4 SWS
Business Process Modelling	5 CP	3 SWS
Corporate Entrepreneurship	5 CP	4 SWS
Data Science	5 CP	4 CH
Datenkommunikation im Fahrzeug	5 CP	4 SWS
Datenvisualisierung <sup>1</sup>	5 CP	4 SWS
Digital Business Leadership Skills	8 CP	6 SWS
Elektronische Handelssysteme	5 CP	4 SWS
Embedded Security <sup>1</sup>	5 CP	4 CH
Flugrobotik	5 CP	4 SWS
Hard- und Software für das Internet der Dinge	5 CP	4 SWS
Hochschul Innovationsprojekt	5 CP	4 SWS
Interaction Engineering <sup>2</sup>	5 CP	4 CH
IT-Forensik	5 CP	4 SWS
IT-Sicherheit <sup>1</sup>	5 CP	4 SWS
Klassische Projekttechniken modernisiert	5 CP	4 SWS
Konzepte der Datenbanktechnologie	5 CP	4 SWS
Künstliche Intelligenz in sicherheitskritischen Anwendungen	5 CP	4 SWS
Mobile Robotik	5 CP	2 SWS
Object Oriented Software Development for Business Processes	5 CP	3 SWS
Process Intelligence	5 CP	4 SWS

Programmieren mit Datenbanken	5 CP	4 SWS
Projekt - Forschung und Transfer	10 CP	8 SWS
Service Learning Projekt	5 CP	4 SWS
Sichere Geschäftsprozesse <sup>1</sup>	5 CP	2 SWS
Software-Projektmanagement	5 CP	4 SWS

---

<sup>1</sup>WPF nur für MIN, BIS und IMS

<sup>2</sup>WPF nur für MIN, IMS und MIS

## Blockveranstaltungen

Module	Creditpoints	Wochenstunden
3D-Druck	5 CP	4 SWS
Computer Games Development	5 CP	4 CH
Praktische Robotik mit Matlab	7.5 CP	6 SWS
Schwaben Innovation Masterclass <sup>3</sup>	10 CP	8 SWS

---

<sup>3</sup>WPF zweisemestrig

## 1.2 Vergangenes Semester: Sommersemester 2024

Module	Creditpoints	Wochenstunden
Agile Entwicklung eines Klick-Dummy-Spiels	5 CP	4 SWS
Agile Softwareentwicklung (Scrum)	5 CP	4 SWS
Agile Webanwendungen mit Python	5 CP	4 SWS
Digital Business Leadership Skills	7.5 CP	6 SWS
E-Commerce	7.5 CP	6 SWS
Einführung in die maschinelle Sprachverarbeitung	5 CP	4 SWS
Einführung in die Robotik	5 CP	4 SWS
Embedded Linux	7.5 CP	6 SWS
Hochschul Innovationsprojekt	5 CP	4 SWS
Interaktive Computergrafik	7.5 CP	6 SWS
IT-Sicherheit <sup>1</sup>	7.5 CP	6 SWS
IT Sourcing and Cloud Transformation	5 CP	4 CH
Klassische Projekttechniken modernisiert <sup>3</sup>	5 CP	4 SWS
Network Penetration Testing	5 CP	4 SWS
Neuronale Netze und Deep Learning	5 CP	4 SWS
NoSQL	5 CP	4 SWS
Open-Source Softwareentwicklung	5 CP	4 SWS
Programmierung von Web-Anwendungen	5 CP	4 SWS
Projekt - Forschung und Transfer	10 CP	8 SWS
Service Learning Projekt	5 CP	4 SWS
Smart Decision Making - Datenvisualisierung mit Tableau	5 CP	4 SWS
Smart Sustainability Simulation Game (S3G)	5 CP	2 CH
Startitup - Entrepreneurial Thinking and Business Design	5 CP	4 SWS
Web-Technologien	5 CP	4 SWS
Workshop: Introduction to scientific research <sup>2</sup>	5 CP	2 CH

<sup>1</sup>WPF nur für MIN, BIS und IMS

<sup>2</sup>WPF nur für BIS, IMS und MIS. Pflichtfach für MIN

<sup>3</sup>WPF nur für MIN, BIS und MIS.

## Blockveranstaltungen

Module	Creditpoints	Wochenstunden
Advanced Security Testing	5 CP	4 SWS
Computer Games Development	5 CP	4 CH



## 2 Wahlpflichtfächer Master - Übersicht

### 2.1 3D-Druck

#### Informationen über das Modul

Name / engl.	3D-Druck / 3D printing
Kürzel	3DDR4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Jürgen Scholz
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	3D-Druck (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zusätzlich unterstützt und fördert das Praktikum die Gruppenarbeit und das Selbststudium.
Voraussetzungen	Kenntnisse Programmierung
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

#### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel, 20%</li><li>• Studienarbeit, 15-25 Seiten, 60%</li><li>• Vortrag, 10-20 Minuten, 20%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 - MIN2017 -
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## Inhalte des Moduls

Abstimmung des Vorlesungsinhalts mit Vorkenntnissen / Interessen der Teilnehmer

- Einstieg
  - Was ist 3D-Druck?
  - Anwendungsgebiete
- Arten von Druckern
  - Welche gibt es und wie funktionieren sie (FDM, SLA, DLP, SLS, MSLA, BJ, MJet, EBM)
  - Für was benutzt man welche Technologie (auch Kosten für Arten angeben)
  - Industriedrucker vs Consumerdrucker
- FDM Drucker
  - Was für Unterschiede gibt es (bewegliche Achsen, delta, Direct Drive, Multi nozzle, kammer, Druckbett,
  - Nozzle Arten, etc.)
  - welche Hersteller gibt es, was sind Unterschiede
- Materialien
  - Welche Materialien gibt es und was sind Besonderheiten
- Slicer
  - Warum braucht man das
  - Wie funktioniert der (nur kurz ansprechen)
  - Welche Einstellungen machen was
  - Beispiele (verschiedene Slicer, Beispielobjekte)
  - Typische Probleme besprechen
- Nutzung von Druckern (FDM)
  - Objekt erstellen (herunterladen)
  - Slicer bedienen
  - Druck starten
  - Drucker richtig einstellen
  - Drucker warten
- Verschiedene Firmware
  - Marlin
  - Reprap

- Klipper
- Zukunftstechnologien/neue Ansätze
  - aktuelle Entwicklungen zur Beschleunigung des Druckens
  - Fließband Druckbett
  - 4/5 achsen 3D-Drucker
  - Variable Size Nozzle
  - Nozzle Extruder
  - ...
- Praxisteil
  - Zusammenbau eines 3D Druckers in Gruppenarbeit - alternativ Druck von 3D Objekten
  - Projekte an und mit 3D Druckern

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden verstehen die Funktionsweise eines (FDM) 3D Druckers. Sie lernen diese einzurichten, zu justieren und bedienen. Weiterhin lernen sie einfache 3D Objekte zu erstellen und auszudrucken.

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind sie berechtigt, die 3D-Drucker der Fakultät zu benutzen.

### **Literaturliste**

Wird in der ersten Präsenzveranstaltung bekannt gegeben.

## 2.2 Advanced Security Testing

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Advanced Security Testing / <b>Advanced Security Testing</b>
Kürzel	AST4.WP
Verantwortlicher	Dr.-Ing. Matthias Niedermaier
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Advanced Security Testing (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Integrierte Vorlesung
Voraussetzungen	Kenntnisse in IT Sicherheit unabdingbar
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel, 50%</li><li>• Studienarbeit, 10-25 Seiten, 25%</li><li>• Präsentation, 20-30 Minuten, 25%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005018 MIN2017 8901150
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## Inhalte des Moduls

- Standards bei Security Tests
- Berichterstellung
- Verwenden von Tools
- Auszug nicht komplett: Nessus, OpenVAS, Metasploit, binwalk, Firmwaremodification kit, ZAP, Checkstyle, CCP Check, burp suite
- Erstellung eigener Skripte um aktuelle IT-Sicherheitsaspekte zu beleuchten
- Vorgehen bei Softwaretests
- Vorgehen bei Produkttests / Hardwaretests
- Vorgehen beim Testen von IT Landschaften
- Aktueller Stand von Technik und Forschung in Bezug auf IT-Sicherheit wird vermittelt

## Vorgehen

- Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Themenbereiche der IT-Sicherheit beleuchtet:
  - Netzwerksicherheit
  - Hardwaretests
  - Softwaretestmethoden
- Es werden Schwachstellen und Schutzmaßnahmen praktisch an aktuellen Geräten und Software durchgeführt
- Die Studierenden müssen in Projektgruppen eine wissenschaftliche Fragestellung bearbeiten, hier werden Themenfelder vertieft und der Stand der Forschung aufgegriffen

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

### Kenntnisse:

- In der Vorlesung soll mit praxisnahen Fragestellungen die Planung, das Vorgehen und der Abschluss von Security Tests besprochen werden. Um die Vorlesung möglichst nahe an der beruflichen Praxis zu halten, wird ein vielfältiges Spektrum an Tools/Werkzeugen verwendet.
- Die Studierenden sollen selbstständig aktuelle Forschungsthemen in der IT-Sicherheit analysieren und bewerten können.
- Es wird Wert auf eine möglichst breite Themenvielfalt in diesem Bereich gelegt. Das Aufspüren von Softwareschwachstellen im Source Code, Testen von ganzen Netzwerken sowie hardwarenahe Fragestellungen gehören dazu.

### Fertigkeiten:

- Durchführen von klassischen Security Produkttests
- Durchführen von Netzwerksicherheitstests
- Angriffe und Verteidigung auf Hardware
- Durchführen von Softwaretests

### Kompetenzen:

- Analyse von aktuellen Forschungsthemen im Bereich IT-Sicherheit
- Die Studierenden können Penetrationstests u.a. mit Hilfe von Tools durchführen
- Sie können sich in neue Thematiken im Rahmen von Sicheren Architekturen einarbeiten
- Studierende sind in der Lage Produkte grundlegend auf ihr IT-Sicherheitsniveau zu prüfen

### Literaturliste

**HUANG, Andrew Bunnie.** The Hardware Hacker: Adventures in Making and Breaking Hardware. 2017.

**HUANG, Andrew.** Hacking the XBox: An Introduction to Reverse Engineering. 2002.

**ERICKSON, Jon.** Hacking: The Art of Exploitation. No Starch Press, 2008.

### Script



## 2.3 Agile Entwicklung eines Klick-Dummy-Spiels

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Agile Entwicklung eines Klick-Dummy-Spiels / Agile development of a Click-Dummy Game
Kürzel	AEKDS4.WP
Verantwortlicher	Matthias Regner, M.Eng.
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird regelmäßig im Wintersemester angeboten. Außerplanmäßig manchmal im Sommersemester.
Lehrveranstaltungen	Agile Entwicklung eines Klick-Dummy-Spiels (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht mit Theorie- und Praxisteilen. Die Entwicklung des Klick-Dummys wird als Projektarbeit in Gruppen erfolgen.
Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Softwareentwicklung
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation A, 30 Minuten, 35%</li><li>• Studienarbeit, 20-30 Seiten, 55%</li><li>• Präsentation B, 30 Minuten, 10%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005093 MIN2017 8901340
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.



## **Inhalte des Moduls**

Das Modul vermittelt den Teilnehmenden Wissen, um IT-Projekte nach agilen Projektmethoden zu planen, aufzusetzen und durchzuführen. Im Fokus liegt die praktische Anwendung der Scrum-Methode im Rahmen eines Gruppenprojekts. Jede Woche wird es kurze Theorieeinheiten geben, die das Projekt mit neuen agilen Elementen anreichern, bis zum Schluss ein vollwertiger Scrum-Prozess durchlaufen wird. Die Theorieeinheiten werden durch Fachvorträge der Studierenden ergänzt.

Optional wird es eine Exkursion nach München für einen Scrum-Minecraft Workshop geben.

### **Theorieeinheiten:**

- Grundlagen für agile Konzepte und Scrum
- Entwicklung von Produktvisionen
- Schätztechniken in agilen Projekten
- Kanban & Scrumban
- Extreme Programming
- Qualitätsmanagement in agilen Projekten
- Skalierte Scrum Frameworks (SAFe, Less, Nexus, ...)
- Kennenlernen von Prototyping Tools
- Schrittweise Einführung neuer Scrum-Elemente

### **Gruppenprojekt:**

- Benutzung eines Prototyping Tools (z.B. Figma, Adobe XD, ...)
- Anwendung von Scrum, um einen Klick-Dummy für ein digitales Spiel zu entwickeln
- Abhalten von regelmäßigen Reviews und Retrospektiven
- Planung eines Sprints mit Hilfe digitaler Tools
- ToDos in Form von User Stories im Product Backlog erfassen
- Führen eines Sprint Backlogs während der Entwicklung

Die Anwendung der Scrum Methode steht ganz klar im Vordergrund des Moduls. Der Klick-Dummy dient dabei nur als Anschauungsobjekt. Es ist nicht das Ziel, den besten Klick-Dummy zu entwickeln, sondern erste Erfahrungen mit Scrum-Projekten in der Praxis zu sammeln und zu reflektieren.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Den Nutzen agiler Methoden in Projekten zu beurteilen
- Agile Projektmethoden auszuwählen, ihren Einsatz zu planen und anzuwenden
- Die Scrum-Methode in Projekten praktisch anzuwenden
- Erfahrungen mit Scrum zu sammeln und zu reflektieren
- Methoden für die Aufwandsschätzung im agilen und nicht-agilen Setup auszuwählen und anzuwenden
- Sprintplanning und Backlog-Refinements durchzuführen
- Verschiedene Priorisierungsstrategien (Kosten/Nutzen, Bedürfnisse) beim Backlog Management anzuwenden und zu kombinieren
- Skalierte agile Frameworks zu nennen
- Die Funktionsweise und den Nutzen des Scaled Agile Frameworks zu erklären

## **Literaturliste**

Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.



## 2.4 Agile Softwareentwicklung (Scrum)

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Agile Softwareentwicklung (Scrum) / Agile Software Development (Scrum)
Kürzel	AGSOFT.WP
Verantwortlicher	Dipl.-Inf. (FH) Gregor Liebermann, M.Sc.
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird regelmäßig jedes Semester angeboten.
Lehrveranstaltungen	Agile Softwareentwicklung (Scrum) (2 SWS) Praktikum Agile Softwareentwicklung (Scrum) (2 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht
Voraussetzungen	Erste Erfahrungen in Programmierung und Anforderungsanalyse
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel, 100%</li><li>• Präsentation, 10-30 Minuten</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005035 MIN2017 8900720
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

### **Grundlagen:**

- Klassische und agile Entwicklungsmethoden
- Agiles Manifest
- Iteratives Vorgehen

### **Scrum:**

- Grundlagen und Motivation
- Anforderungsmanagement
- Rollen und Meetings
- Sprints und Vorgehen
- Releaseplanung

### **Das Team:**

- Phasen der Teamentwicklung
- Persönlichkeitsprofile
- Kommunikation und Vier-Seiten-Modell
- Teambuilding

### **Scrum Tools und Praxis:**

- Scrum in der Praxis und mögliche Probleme
- Continuous Integration
- Pair Programming
- CVS und SVN
- Bugtracking
- Review Tools
- Digital Taskboards

### **Weitere Agile Methoden:**

- Extreme Programming
- Crystal
- FDD
- Exkurs: Kanban
- Exkurs: Design Thinking

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden kennen die Vor- und Nachteile agiler Entwicklungsmethoden im Vergleich zu klassischen Vorgehensmodellen und können einschätzen, welche Methodik für welches Projekt geeignet ist und welche nicht. Die Grundlagen von Scrum wurden praxisnah erlernt.

Jeder Masterstudent arbeitet sich in eine alternative, agile Methode ein (als Vortrag oder Studienarbeit) und bewertet diese im Vergleich zu klassischen Methoden und Scrum. Die Einarbeitung erfolgt im Eigenstudium oder durch Interviews diverser Firmen aus der Wirtschaft.

### **Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote**

Zum Bestehen müssen beide Teilleistungen erfolgreich absolviert werden.

### **Literaturliste**

Wird in der ersten Präsenzveranstaltung bekannt gegeben.



## 2.5 Agile Webanwendungen mit Python

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Agile Webanwendungen mit Python / <b>Agile Web Applications with Python</b>
Kürzel	PYTHON4.WP
Verantwortlicher	Dipl.-Inf. (FH) Dipl.-Designer (FH) Erich Seifert, MA
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	Das Modul wird unregelmäßig bzw. auf Nachfrage angeboten.
Lehrveranstaltungen	Agile Webanwendungen mit Python (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht zur theoretischen Wissensvermittlung, praktische Umsetzung der Studienarbeit in Gruppen ergänzt die Vorlesung und fördert die Teamarbeit sowie das Selbststudium, der schriftliche Teil der Studienarbeit vermittelt die Fähigkeit zur Bewertung der gewonnenen Kenntnisse, das Referat fördert die eigenständige Analyse sowie Bewertung neuer Kenntnisse
Voraussetzungen	Programmierung mit Python
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Studienarbeit, 10-25 Seiten, 70%</li><li>• Präsentation A, 10-25 Minuten, 15%</li><li>• Präsentation B, 15-20 Minuten, 15%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005064 MIN2017 8900400
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.



## **Inhalte des Moduls**

- Agile Entwicklungsmethoden
- Test Driven Development
- Webtechnologien (HTML, CSS, JavaScript)
- Softwarearchitektur für Webanwendungen
- Einführung in verschiedene Python-Frameworks für die Webentwicklung

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden können verschiedene Frameworks zur Webentwicklung beurteilen und können sie passend zu eigenen Projekten auswählen. Agile Entwicklungstechniken im Web-Umfeld sind bekannt und wurden praxisnah vertieft. Neue Technologien können eigenständig analysiert und beurteilt werden.

## **Literaturliste**

Wird in der ersten Präsenzveranstaltung bekannt gegeben.

## 2.6 Anwendungen der Künstlichen Intelligenz

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Anwendungen der Künstlichen Intelligenz / <b>Applied Artificial Intelligence</b>
Kürzel	AWKI.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Thomas Rist
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Anwendungen der Künstlichen Intelligenz (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird nach Absprache mit der Lehrkraft in deutscher oder englischer Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht
Voraussetzungen	Kenntnisse einer Programmiersprache (z.B. Python, Java, C++, C#)
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation, 20 Minuten, 50%</li><li>• Studienarbeit, 10-15 Seiten, 50%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005034 MIN2017 8900820
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Jeder Modulteilnehmer erhält eine konkrete praxisnahe Aufgabenstellung und identifiziert dort mögliche Ansatzpunkte, für den Einsatz einer oder mehrerer KI-Techniken, wie z.B. heuristische Suche, Constraint Verarbeitung, Handlungsplanung, regelbasierte Wissensverarbeitung, logische und probabilistische Inferenz, Maschinelles Lernen, Deep Learning, oder Data Mining. Aufgabenstellungen können auch von den Modulteilnehmern vorgeschlagen werden, wobei insbesondere auf einer Vorarbeit (z.B. aus dem Praxissemester oder der Bachelorarbeit) aufgebaut werden darf.

In Absprache mit der Lehrkraft erarbeiten die Modulteilnehmer einen Lösungsansatz, der einen Teilaspekt der Aufgabenstellung mit einer oder mehreren KI-Techniken bearbeitet. Im Anschluss erstellen die Modulteilnehmer rudimentäre Proof-of-Concept Implementierungen ihrer Lösungsansätze, wobei vorzugsweise verfügbare KI-Werkzeuge und KI-Bibliotheken zum Einsatz kommen. Bei hinreichender Komplexität und in Absprache mit der Lehrkraft kann eine Implementierung auch im Team bearbeitet werden.

Abschließend erfolgt eine Bewertung des Lösungsansatzes hinsichtlich gängiger Gütekriterien wie Performance, Ressourcenbedarf, Skalierbarkeit, Entwicklungsaufwand und Wartbarkeit.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Studierende, die das Modul erfolgreich absolviert haben:

- können einschätzen, wie Aufgabenstellungen aus der Praxis vom Einsatz von KI-Techniken profitieren können,
- sind in der Lage, in komplexen Anwendungen Teilprobleme zu identifizieren die erfolgreich mit KI-Techniken lösbar sind und für die es im Idealfall auch bereits leistungsfähige KI-Werkzeuge gibt, die für eine Implementierung genutzt werden können.
- vermögen eigene Entwicklungen und eingesetzte KI-Techniken methodisch fundiert zu bewerten und können Vor- und Nachteile des eingeschlagenen Lösungsansatzes kritisch reflektieren.

## **Literaturliste**

**Stuart Russel, Peter Norvig:** Künstliche Intelligenz Pearson Studium – IT, Gebundene Ausgabe, 2012.

**Wolfgang Ertel:** Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung. 4. Auflage, Springer Verlag 2016.

**Jürgen Cleve, Uwe Lämmel:** Data Mining. De Gruyter Studium, Taschenbuch 2014

Weitere Literatur wird den Modulteilnehmern jeweils passend zur gewählten Aufgabenstellung empfohlen.



**Information about the module**

engl. Name	Applied Artificial Intelligence
Code	AWKI.WP
Coordinator	Prof. Dr. Thomas Rist
Faculty	Faculty of Computer Science
Type	Required elective module
Duration / Frequency	1 semester, summer semester
Courses	Applied Artificial Intelligence (4 credit hours)
Teaching language	The module is taught in german or english language.
Teaching and learning methods	Seminar format
Prerequisites	Knowledge of a programming language (e.g. Python, Java, C++, C#)
Usage possibilities	Required elective for master's degree programs
Total workload and its constituent parts	Credit hours: 4, CP credits: 5, Contact hours: 60h, Independent study: 90h, Total workload: 150h

**Exam**

Type of exam / required course achievements	Portfolio exam: <ul style="list-style-type: none"><li>• Presentation, 20 minutes, 50%</li><li>• Written assignment, 10-15 pages, 50%</li></ul>
Examination number	BIS2019 8005034 MIN2017 8900820
Grading	According to § 20 of the APO in the currently valid version.

## Content of the module

Each module participant receives a concrete practical task and identifies possible starting points for the use of one or more AI techniques, such as heuristic search, constraint processing, action planning, rule-based knowledge processing, logical and probabilistic inference, machine learning, deep learning or data mining. Tasks can also be proposed by the module participants, in particular building on previous work (e.g. from the practical semester or the Bachelor's thesis).

In consultation with the teacher, the module participants develop a solution approach that deals with one aspect of the task using one or more AI techniques. The module participants then create rudimentary proof-of-concept implementations of their solution approaches, preferably using available AI tools and AI libraries. If sufficiently complex and in consultation with the teacher, an implementation can also be worked on in a team.

Finally, the solution approach is evaluated with regard to common quality criteria such as performance, resource requirements, scalability, development effort and maintainability.

## Qualification aims for the module learning objectives/skills

Students who have successfully completed the module:

- are able to assess how practical tasks can benefit from the use of AI techniques,
- are able to identify sub-problems in complex applications that can be successfully solved using AI techniques and for which, ideally, powerful AI tools already exist that can be used for implementation,
- are able to evaluate their own developments and the AI techniques used in a methodologically sound manner and can critically reflect on the advantages and disadvantages of the chosen solution approach.

## Reading list

**Stuart Russel, Peter Norvig:** Künstliche Intelligenz Pearson Studium – IT, Gebundene Ausgabe, 2012.

**Wolfgang Ertel:** Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung. 4. Auflage, Springer Verlag 2016.

**Jürgen Cleve, Uwe Lämmel:** Data Mining. De Gruyter Studium, Taschenbuch 2014

Further literature is recommended to the module participants according to the selected task.

## 2.7 Business Process Application Programming

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Business Process Application Programming / <b>Business Process Application Programming</b>
Kürzel	BPAP3.WP
Verantwortlicher	Dipl.-Inf. (FH) Dipl.-Designer (FH) Erich Seifert, MA
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Business Process Application Programming (3 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Seminarvorträge, Workshop, praktische Übungen, eigene Recherchen (Analysis) mit Anleitung und Coaching, Übungen, Praktikum, Projektarbeit.
Voraussetzungen	Das im selben Semester angebotene Modul „Object Oriented Software Development for Business Processes“: wird in der Regel in der ersten Semesterhälfte angeboten, während „Business Process Application Programming“ in der zweiten Semesterhälfte angeboten wird.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 3, CPs: 5, Präsenzzeit: 45 h, Selbststudium: 105 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Projektarbeit, 20-40 Seiten, 80%</li><li>• Präsentation, 15-30 Minuten, 20%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005012 MIN2017 8901090
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.



## **Inhalte des Moduls**

- Grundlagen der Anbieter-unabhängigen Webprogrammierung.
- Einführung in aktuelle Web-UI-Technologien mit praktischen Übungen.
- Recherchen, Analysen und Bewertungen aktueller Veröffentlichungen zu Themen rund um Anwendungsprogrammierung mit Schwerpunkt auf Webanwendungen im kommerziellen Bereich.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Komplexe Anwendungen im Bereich E-Commerce zu planen und umzusetzen.
- Verschiedene Enterprise Frameworks zu bewerten und selbst für komplexe Aufgaben anzuwenden.
- Die Geschwindigkeit und Skalierbarkeit von Enterprise-Anwendungen zu analysieren und zu bewerten.
- Eine Web-Anwendung eigenständig im Team zu planen, zu organisieren und durchzuführen.

## **Literaturliste**

Wird in der ersten Präsenzveranstaltung bekannt gegeben.

## 2.8 Business Process Modelling

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Business Process Modelling / <b>Business Process Modelling</b>
Kürzel	BPM3.WP
Verantwortlicher	Matùš Mala
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Business Process Modelling (3 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht zur theoretischen Wissensvermittlung. Übungen zur Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Arbeit in Gruppen ergänzt die Vorlesung und fördert die Teamarbeit, sowie das Selbststudium.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 3, CPs: 5, Präsenzzeit: 45 h, Selbststudium: 105 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Projektarbeit, 10-25 Seiten, 50%</li><li>• Präsentation, 10-25 Minuten, 50%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005013 MIN2017 8901100
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Die fortschreitende Digitalisierung hat in den Unternehmen zur Folge, dass die Prozesse auch immer stärker digitalisiert und wenn möglich automatisiert werden. Deshalb beschäftigt sich das Modul mit

- dem Business Process Lifecycle
- der Darstellung der Prozesslandkarte
- der BPMN – Business Process Modeling and Notation
- der DMN – Decision Model and Notation
- der CMMN – Case Management Model and Notation
- des Einsatzes von t.BPM
- der Automatisierung von Prozessen
- den Aufgaben einer Business Process Engine
- dem praktischen Einsatz von Automatisierungswerkzeugen

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Die verschiedenen Phasen des Business Process Lifecycle verstehen, beschreiben und anwenden können
- Einen Überblick der Geschäftsprozesse eines Unternehmens mit Hilfe der Prozesslandkarte erstellen können
- Detaillierte Prozessabläufe mit der BPMN, DMN und CMMN modellieren können
- Verbesserungs- und Automatisierungspotential in Geschäftsprozessen erkennen und umsetzen können.

## **Literaturliste**

**Freund J./ Rücker B.:** Praxishandbuch BPMN. Hanser, 5. Auflage, 2017.

**Gadatsch, A.:** Geschäftsprozesse analysieren und optimieren. Vieweg-Teubner, 2015

**Vom Brocke, J.; Rosemann, M.:** Handbook on Business Process Management. Springer, 2015.

## 2.9 Compiler

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Compiler / <b>Compiler</b>
Kürzel	COM4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Rolf Winter
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	Das Modul wird unregelmäßig bzw. auf Nachfrage angeboten.
Lehrveranstaltungen	Compiler (3 SWS) zugehöriges Praktikum (1 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zusätzlich unterstützt und fördert das Praktikum die Gruppenarbeit und das Selbststudium.
Voraussetzungen	Solide Kenntnisse einer höheren Programmiersprache wie JAVA oder C / C++
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation, 45 Minuten, 50%</li><li>• Studienarbeit, 20-30 Seiten, 50%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005047 MIN2017 8900260
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Wie oft wird ein mehr oder weniger kleiner Scanner oder Parser benötigt? Häufig wird abenteuerlich auf selbst "erfundene" Scanner und Parser gesetzt. Um hier rechtzeitig den Absprung von ein paar Zeilen Code zu erleichtern, ist die Kenntnis des Aufbaus und der Wirkungsweise von Compilern wichtig.

In dieser Vorlesung wird die Funktionsweise und der von Parsern über Scanner bis zu Compilern erarbeitet. Hierbei wird der sinnvolle Einsatz von Werkzeugen basierend auf den theoretischen Grundlagen beschrieben.

Zunächst werden die theoretischen Grundlagen des Compilerbaus - die formalen Sprachen und die Automaten - erarbeitet. Hier wird ein Schwerpunkt auf CH-2 und CH-3 Sprachen gesetzt, die für Compiler besonders relevant sind. Aufbauend auf der Theorie wird dann die praktische Realisierung des Übersetzerbaus besprochen. Der Weg führt zur Konstruktion von Programmen zur lexikalischen und syntaktischen Analyse. Deren konkrete Realisierung wird an Hand allgemein verwendeter Programme veranschaulicht. Hierbei wird ein Compiler mit Hilfe gängiger Werkzeuge erstellt.

- Formale Sprachen
- Lexikalische Analyse
- Die Syntaxanalyse
- Semantische Analyse
- Compiler-Generatoren
- AST: Abstrakter Syntax-Baum
- Code-Optimierung

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- zu beurteilen, ob für eine Problemstellung ein Compiler erstellt werden sollte.
- eine korrekte, Formale Sprache kreieren, die für einen speziellen Anwendungsfall eine Lösung darstellt.
- einen Compiler für eine entworfene Sprache erstellen.
- die Korrektheit eines Compilers nachweisen.

## Literaturliste

**A.V. Aho, R. Sethi, J.D. Ullmann:** Compilerbau. Band 1 und 2, Addison-Wesley 1999

**A.V. Aho, Monica S. Lam, Ravi Sethi, and Jeffrey D. Ullman** Compilers: Principles, Techniques, and Tools. Addison-Wesley, 2007.

**A.W. Appel** modern compiler implementation in java, Cambridge University Press 2004  
Download:  
<http://eden.dei.uc.pt/~amilcar/pdf/CompilerInJava.pdf>

**B. Bauer, H. Höllerer:** Übersetzung objektorientierter Programmiersprachen: Konzepte, Abstrakte Maschinen Und Praktikum: Java-Compiler; Springer; 4. Auflage; 2013

**S.D. Bergmann** Compiler Design: Theory, Tools, and Examples; free download: <http://elvis.rowan.edu/~bergmann/books/cd/java/CompilerDesignBook.pdf> (Computer Science Department, Rowan University), 2016

**H. Herold:** Linux-Unix-Profitools. Addison-Wesley 1999

**D. Grune, K. van Ree, H.E. Bal, C.J.H. Jacobs, K. Langendoen:** Springer; 2. Auflage 2012

**R.H. Güting, M. Erwig:** Übersetzerbau; Springer 1999

**A. Kunert:** LR(k)-Analyse für Pragmatiker; Humboldt-Universität zu Berlin; Institut für Informatik / ZE Rechenzentrum (CMS) (Dissertation) 2011

**Levine, J. R., Mason, T., Brown, D.:** lex & yacc; O'Reilly & Associates 1995

**A.J.D. Reiss.** Compiler Construction using Java, JavaCC, and Yacc; Wiley, 2012.

**F.J. Schmitt:** Praxis des Compilerbaus; C. Hanser 1992

**Wagenknecht C, Hielscher M.:** Formale Sprachen, abstrakte Automaten und Compiler, Lehr- und Arbeitsbuch für Grundstudium und Fortbildung, Vieweg Teubner 2009  
über Springer Link als download verfügbar!



## 2.10 Computer Games Development

### Information about the module

engl. Name	Computer Games Development
Code	COMGA.WP
Coordinator	Philip McClenaghan
Faculty	Faculty of Computer Science
Type	Required elective module
Duration / Frequency	The module is regularly offered as a block course during the semester break. (February/March) and (August/September)
Courses	Computer Games Development (4 credit hours)
Teaching language	The module is taught in English.
Teaching and learning methods	Seminar format, practical classes and workshops
Prerequisites	None
Usage possibilities	Required elective for master's degree programs
Total workload and its constituent parts	Credit hours: 4, CP credits: 5, Contact hours: 60h, Independent study: 90h, Total workload: 150h

### Exam

Type of exam / required course achievements	Portfolio exam: <ul style="list-style-type: none"><li>• Presentation, 10-30 minutes, 40%</li><li>• Written assignment, 8-25 pages, 60%</li></ul>
Examination number	BIS2019 8005036 MIN2017 8900730
Grading	According to § 20 of the APO in the currently valid version.



## **Content of the module**

The aim of this course is to provide students with an understanding of computer game theory and design. This is not a technical course. Conceptual design and critical analysis exercises allow students to explore a range of relevant topics in order to gain the ability to look at computer games objectively and from an informed standpoint. Independent research projects enable students to gain indepth knowledge of specific aspects of computer games design. Students present their work (in English) both verbally and in written form through presentations, analysis documentation and research reports.

## **Qualification aims for the module learning objectives/skills**

On completion of this module, the student will be able to demonstrate:

- An understanding of computer games design and the ability to critically evaluate computer games.
- An understanding of design implementation and the ability to critically reflect on design processes and decisions.
- The ability to create a pre-production games proposal document.
- The ability to articulate course related ideas and concepts in English, both verbally and in written form.
- The ability to independently research computer games design and critically interpret the results.

## **Reading list**

**Sylvester, T.** (2013) Designing Games: A Guide to Engineering Experiences. O'Reilly

Gamasutra Website (<http://www.gamasutra.com/>)

## 2.11 Corporate Entrepreneurship

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Corporate Entrepreneurship / <b>Corporate Entrepreneurship</b>
Kürzel	CES4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Christoph Buck
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Corporate Entrepreneurship (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht zur theoretischen Vermittlung von Kenntnissen und Kompetenzen in Verbindung mit einer interaktiven Anwendung und Reflexion des Erlernten im Sinne eines erfahrungsbasierten Lernens.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Zwischenpräsentation, 15 Minuten, 20%</li><li>• Abschlusspräsentation, 25 Minuten, 30%</li><li>• Schriftliche Ausarbeitung der Abschlusspräsentation, ca. 6-8 Seiten, 20%</li><li>• Themen- bzw. Methodenvortrag, ca. 15 Minuten, 15%</li><li>• Schriftliche Ausarbeitung zum Themen- bzw. Methodenvortrag, ca. 3 Seiten, 15%</li></ul>
--------------	---

Ergänzende Hinweise zur Prüfungsform	Die Präsentationen sind Gruppen-Präsentationen. Studienarbeit: in Gruppenarbeit sollen konkrete Lösungsvorschläge für praxisnahe Problemstellungen erarbeitet und präsentiert werden.
Prüfungsnummer	BIS2019 8005101 MIN2017 8901410
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

### **Inhalte des Moduls**

Das Entwickeln, Bewerten und Umsetzen von Innovationen in (Groß-)Unternehmen besteht aus verschiedenen erlernbaren Fähigkeiten.

In diesem Kurs lernen Studierende:

- die Grundlagen von Corporate Entrepreneurship;
- die Besonderheiten, Bedarfe und Herangehensweisen von Corporate Entrepreneurship;
- Strategien, Werkzeuge und Methoden für Entrepreneurship innerhalb von Unternehmen und wenden diese im Rahmen von praxisnahen Problemstellungen an
- Chancen, Risiken und Herausforderungen von Corporate Entrepreneurship.
- Master-Studierende setzen sich zusätzlich mit diversen Innovationsmethodiken auseinander.

Dazu werden die Studierenden entlang der Veranstaltungen von einem Industriepartner begleitet.

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Innerhalb von Organisationen Möglichkeiten für Corporate Entrepreneurship identifizieren und bewerten zu können
- Innovative Lösungen zu entwickeln und eine Strategie für deren Umsetzung in einem Unternehmen zu erstellen
- Geschäftsmodelle zu erstellen, die in Bezug auf Kosten, Nutzen, Risiken und Chancen im Corporate-Kontext eingebettet werden können.
- Masterstudierende haben zusätzlich ein detailliertes Verständnis gängiger Innovationsmethodiken.

## **Literaturliste**

**Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010):** Business Model Generation Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus Verlag, Frankfurt am Main, 2010.

**Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A. (2014):** Value Proposition Design.

**Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., Song, M. (2017):** Digital Innovation Management: Reinventing Innovation Management Research in a Digital World. Management Information Systems Quarterly, 41 (1), 223–238.

**Kohli, R., Melville, N.P. (2018):** Digital innovation A review and synthesis. Information Systems Journal, 29 (1), 200–223.

**Christensen, C. M. (2011):** The innovator's dilemma: Warum etablierte Unternehmen den Wettbewerb um bahnbrechende Innovationen verlieren. Vahlen.

**Kraus, R., Kreitenweis, T., & Jeraj, B. (2022):** Intrapreneurship. Springer.



## 2.12 Data Science

### Information about the module

engl. Name	Data Science
Code	DASC4.WP
Coordinator	Prof. Dr.-Ing. Honorary Doctor of ONPU Thorsten Schöler
Faculty	Faculty of Computer Science
Type	Required elective module
Duration / Frequency	1 semester, winter semester
Courses	Data Science (4 credit hours)
Teaching language	The module is taught in English, if necessary also in German
Teaching and learning methods	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seminar format</li><li>• Scientific Seminar</li><li>• Studies</li><li>• Small projects</li></ul>
Prerequisites	<ul style="list-style-type: none"><li>• Good programming skills (Python, Java, etc.)</li><li>• Interest in scientific challenges</li><li>• Solid mathematical understanding</li></ul>
Usage possibilities	Required elective for master's degree programs
Total workload and its constituent parts	Credit hours: 4, CP credits: 5, Contact hours: 60h, Independent study: 90h, Total workload: 150h

### Exam

Type of exam / required course achievements	Written assignment, 8-20 pages
Examination number	BIS2019 8005026 MIN2017 8900650
Grading	According to § 20 of the APO in the currently valid version.

## **Content of the module**

Introduction to Data Science:

Introduction, Data Science and the Internet of Things

Short introduction to Python

Extract Transform Load (ETL):

Setup, ETL and Hadoop, How Uber designed it's big data platform, Accessing SQL databases, Airline delay data set, Unstructured/semi-structured data, Time series analysis of earth oscillation data, Further examples, Additional open data sources

Visualisation:

Introduction, Curve plotting, Using panels, Scatterplots, Histograms, Bar graphs, Image visualisation, Selected graphical examples with pandas, Advanced data learning representation, Feature importance, Further material

Statistics and classification:

Literature, Statistics, Linear regression, Correlation and covariance, Classification

Machine Learning:

Introduction, Unsupervised learning, Supervised learning, (Reinforcement learning)

Deep learning:

Introduction, Darknet, ConvNetJS MNIST demo, Lasagne MNIST, Another deep learning MNIST example in Lasagne and other toolkits, Introduction to TensorFlow, Introduction to Keras,

Datenkraken:

Examples, Workshop

Sensor data fusion:

Introduction, JDL data fusion model, Subsumption architecture, Literature

## **Qualification aims for the module learning objectives/skills**

The participants understand the basic procedures and methods in the field of Big Data and Data Science. They can use various software libraries in the field of data science and machine learning. They are able to analyse, visualise and evaluate or classify large amounts of data. Within the framework of a small project, you will develop your own methods for data analysis in a self-imposed task.

## Reading list

- Y. Hofstetter**, Sie wissen alles: Wie intelligente Maschinen in unser Leben eindringen und warum wir für unsere Freiheit kämpfen müssen. München: C. Bertelsmann Verlag, 2014.
- W. McKinney**, Datenanalyse mit Python: Auswertung von Daten mit Pandas, NumPy und IPython, 1. Auflage, O'Reilly, 2015.
- J. Grus**, Einführung in Data Science: Grundprinzipien der Datenanalyse mit Python, 1. Auflage, O'Reilly, 2016.
- R. Bruns und J. Dunkel**, Event-Driven Architecture: Softwarearchitektur für ereignisgesteuerte Geschäftsprozesse, 1. Auflage, Berlin u.a.: Springer, 2010.





## 2.13 Datenkommunikation im Fahrzeug

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Datenkommunikation im Fahrzeug / Data communication in the vehicle
Kürzel	DAKOFZ4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Kirchmeier
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Vorlesung (2 SWS) Interaktives Praktikum (2 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse.
Voraussetzungen	Kenntnisse über eine der folgenden Programmiersprachen: Python, C + +, Java, oder andere, solange Protobuf unterstützt wird.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bachelor: Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel - Zulassungs Voraussetzung: Programmierung eines Consumers im Rahmen des Praktikums</li><li>• Master: Portfolio-Prüfung bestehend aus:<ul style="list-style-type: none"><li>– Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel (60%) (wie Bachelor)</li><li>– Programmierung eines Providers und 2 Consumers im Rahmen des Praktikums (20%)</li><li>– Studienarbeit zur Interface-Design und Architektur (1-2 Seiten, 20%)</li></ul></li></ul>
--------------	---

Prüfungsnummer	BIS2019 8005069 MIN2017 8901190
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

### **Inhalte des Moduls**

Die Veranstaltung veranschaulicht anhand von praktischen Beispielen den grundlegenden Aufbau und Funktionsweise eines Fahrzeuges aus Sicht der Datenübertragung. Dabei werden nicht nur die Übertragungstechnologien und -protokolle betrachtet, sondern vor allem die Rahmenbedingungen und strategischen Überlegungen zum Interface-Design. Das verteilte System Fahrzeug steht damit im Vordergrund. Zur besseren Veranschaulichungen werden einzelne Funktionen programmiert, die anschließend mittels Google Protocol Buffer miteinander interagieren. Zusammengefasst adressiert die Veranstaltung die folgenden Themenbereiche:

- Historische Entwicklung und Rahmenbedingungen in der Fahrzeugentwicklung
- Fahrzeugarchitektur
- Grundlegende Kommunikationssysteme im Fahrzeug, vom Feldbus zur IP-Kommunikation
- Middleware (SOMEIP und ServiceDiscover, protobuf, etc.)
- Bedatung und Schnittstellenmodellierung
- Trace- und Fehleranalyse
- Funktionale Sicherheit und der Umgang mit unsicheren Kommunikationskanälen
- Zeitsynchronisation und Security in der Fahrzeugkommunikation

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die Rahmenbedingungen der Softwareentwicklung im Automobilbereich herauszustellen.
- die Hintergründe und den Aufbau der Fahrzeugsystemarchitektur zu beurteilen.
- unterschiedliche Kommunikationssysteme im Fahrzeug zu planen.
- das SOMEIP-Protokoll und ServiceDiscovery zu beurteilen.
- können Schnittstellen mittels Protobuf erstellen und generieren.
- Einflüsse von Safety und Security auf die Datenkommunikation zu adaptieren.
- den Mechanismus der Zeitsynchronisation über ein asynchrones Netzwerk zu modifizieren.

## Literaturliste

**Matheus, K.; Königseder, T.** Automotive Ethernet, Cambridge University Press; Auflage: 2 (13. Juli 2017), ISBN: 978-1107183223.

**Völker, L.** COMMUNICATION PROTOCOLS FOR ETHERNET IN THE VEHICLE. IQCP Congress, 09 –11 DECEMBER 2013, STUTTGART MARRIOTT HOTEL SINDELFINGEN, <https://www.iqpc.com/media/9048/29408.pdf>

**Kirchmeier, T.** Design and Qualification of Automotive Ethernet - An OEM Perspective. Automotive Ethernet Congress. Munich, Germany: 4-5 February 2015.

**Kirchmeier, T.** Automotive Ethernet: How to handle the difference between the standard and its implementation. IEEE Ethernet & IP @ Automotive Technology Day. Paris, France: 20-21 September 2016.

**Völker, L.** SOME/IP SERVICE DISCOVERY, Vector Symposium 2014-05-27, [http://some-ip.com/papers/2014-05-27-DrLarsVoelker-The\\_need\\_for\\_Service\\_Discovery\\_in\\_the\\_vehicle.pdf](http://some-ip.com/papers/2014-05-27-DrLarsVoelker-The_need_for_Service_Discovery_in_the_vehicle.pdf)

Overview of additional publications to SOMEIP and Service Discovery: <http://some-ip.com/papers.shtml>



## 2.14 Datenvisualisierung

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Datenvisualisierung / Data Visualization
Kürzel	DATVIZ4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Wolfgang Kowarschick Prof. Michael Stoll
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Datenvisualisierung (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge: Interaktive Mediensysteme, Informatik (FWP), Business Information Systems (FWP), Applied Research (FWP)
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Projektarbeit, 10-15 Seiten, 80%</li><li>• Präsentation, 15 Minuten, 20%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 - MIN2017 -
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Die Studierenden arbeiten in Kleingruppen mit verteilten Schwerpunkten. Jede Arbeitsgruppe befasst sich – von einer Kommunikationsaufgabe ausgehend – mit entsprechenden Datenpools und -schemata. Im Laufe der Veranstaltung entwickelt jede Gruppe Konzepte, die schlüssig von der Datenbeschaffung über Datenanalyse hin zu statischen oder dynamischen Datenvisualisierungen führen. Realisiert werden diese Visualisierungen mit Hilfe moderner Web-Technologien.

Potenzielle und auftretende Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten werden regelmäßig mit allen Kursteilnehmern analysiert und diskutiert. Die Ergebnisse und ihr Entstehungsprozess werden gruppenweise allen Kursteilnehmern zum Semesterende präsentiert.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Erklärung abstrakter und komplexer Daten etabliert sich als ernst zu nehmende Disziplin mit Grenze zwischen Informatik und Gestaltung.

### **Kenntnisse**

Die Studierenden gewinnen – auf der Basis historischer Entwicklungen – Einblick in aktuelle Entwicklungstendenzen der Datenvisualisierung und Kommunikation auf der Basis umfangreicher Datenbestände.

### **Fertigkeiten**

Die Studierenden sind in der Lage, Datenbestände fundiert zu analysieren, zu konsolidieren und für die passende Visualisierung aufzubereiten. Sie können die hierfür notwendigen Programmiermethoden und Gestaltungsdisziplinen anwenden und berücksichtigen grundlegende Theorien ebenso wie marktspezifische Anforderungen.

### **Kompetenzen**

Die Studierenden können datenimplizite Sachverhalte und Geschichten visuell explizieren und für die jeweiligen Zielgruppen und Anwendungen verständlich machen.

## **Literaturliste**

Wird zu Beginn der ersten Veranstaltung des Moduls bekannt gegeben.

## 2.15 Digital Business Leadership Skills

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Digital Business Leadership Skills / <b>Digital Business Leadership Skills</b>
Kürzel	DIBUS6.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Norbert Gerth
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Digital Business Leadership Skills (6 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Gastvorträge, Best Practices, Eigenarbeit, Präsentationen
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 6, CPs: 8, Präsenzzeit: 90 h, Selbststudium: 150 h, Gesamtaufwand: 240 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation, 30 Minuten, 70%</li><li>• Studienarbeit, 6-18 Seiten, 30%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 - MIN2017 -
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.



## Inhalte des Moduls

### Hintergrund:

- Die Digitalisierung als neuer Megatrend stellt in ihrer Radikalität und Geschwindigkeit alle Branchen vor große Herausforderungen (Stichwort ‚Disruption‘).
- Dabei geht es nicht nur um den Einbezug neuer Schlüsseltechnologien.
- Vielmehr verändern sich gerade grundlegende Herangehensweisen und Ansätze, angefangen im Bereich Forschung und Entwicklung (agiles, kundenzentriertes Innovationsmanagement) reichen diese über das Personalmanagement (Teamführung und Motivation) bis hin zur Art und Weise, wie Unternehmen zukünftig mit ihren Kunden interagieren.
- All dies stellt Unternehmen vor große Herausforderungen.

Welche neuen Ansätze hier zu beachten sind, ist Schwerpunkt dieser Veranstaltung. Die Studenten sind aufgefordert, sich die praxisnahen Inhalte im Rahmen von Studienarbeiten selbst zu erarbeiten. Anschließend werden die Ergebnisse im Kreis aller Teilnehmer vorgestellt und diskutiert.

- Unternehmen im Digitalen Wandel
- Chancen der Disruption für Startup-Gründer
- Digitale Schlüsseltechnologien und ihre Business-Potenziale
- Neue Organisationskonzepte etablierter Unternehmen (Digital Units) und Change Management
- Was etablierte Unternehmen von Startups lernen können?
- Agile Unternehmensführung, Leadership Communication & Team Productivity
- Chancen und Risiken einer Startup-Industry-Cooperation
- Methoden kundenzentrierter Produktentwicklung (u.a. Design Thinking; Lean Startup)
- Innovation-Selling, Acceleration und Growth Hacking
- Digital Marketing und E-Commerce

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Studierende des Kurses sollten durch ihre Teilnahme ...

- die Relevanz der Digitalisierung für Unternehmen verstehen
- die Chancen der Disruption für Startup-Gründer erkennen
- die Business-Potenziale ausgewählter Digitaler Schlüsseltechnologien besser einschätzen lernen
- Einblicke erhalten in neuere Management- und Organisationskonzepte des DIG Zeitalters
- wichtige Methoden einer kundenzentrierten Produktentwicklung kennen lernen
- die Herausforderungen der Vermarktung von Digitalen Innovationen erkennen
- Hinweise erhalten zu möglichen Lösungsansätzen im Rahmen des Digital Marketing und E-Commerce
- üben, Thesen im Plenum zu verargumentieren und zu verteidigen
- ihre wiss. Arbeitstechniken verfeinern

In diesem Seminar wird besonderes Augenmerk auf die Diskussion aktueller und praxisrelevanter Fragestellungen gelegt.

## **Literaturliste**

Die jeweils themenrelevante Literatur ist von den Teilnehmern eigenständig zu recherchieren.



## 2.16 Digital Transformation in Organizations

### Information about the module

engl. Name	Digital Transformation in Organizations
Code	DTO4.WP
Coordinator	Prof. Dr. Jens Lauterbach
Faculty	Faculty of Computer Science
Type	Required elective module
Duration / Frequency	1 semester, summer semester
Courses	Digital Transformation in Organizations (4 credit hours)
Teaching language	The module is taught in English.
Teaching and learning methods	Seminar format, practical group work and case studies, industry talks
Prerequisites	Students should have acquired basic skills in informatics or business information systems to understand core concepts/fundamentals behind business organizations and digital technologies. Bachelor (5th semester) or master in business information systems or computer science is recommended.
Usage possibilities	Required elective for master's degree programs
Total workload and its constituent parts	Credit hours: 4, CP credits: 5, Contact hours: 60h, Independent study: 90h, Total workload: 150h

### Exam

Type of exam / required course achievements	Portfolio exam: <ul style="list-style-type: none"><li>• Project work, 50%</li><li>• Written assignment, 10-15 pages, 25%</li><li>• Presentation, 15-25 minutes, 25%</li></ul>
Examination number	BIS2019 8005083 MIN2017 8901240
Grading	According to § 20 of the APO in the currently valid version.

## Content of the module

Digitalization is one of the megatrends of our time. We live in a time where digital technologies and their applications make astonishing progress. Cars become driverless, computers beat humans in chess and Jeopardy and 3D-printers create houses. In the first part of this course the terms digitalization and digital transformation will be defined and the foundations are laid. Specifically, the following topics will be covered:

- Digital transformation – why it is one of the biggest buzzwords but also megatrends of our time
- Digitalization and digital transformation: Definition and delimitation
- A framework for organizations, individuals, and digital technology
- Historical evolution of industry and (digital) technologies
- Key digital technologies of our time
- Influence of digital technologies on organizations

Many organizations are confronting the question of how to design and manage the digital transformation. Based on phase-models of innovation adoption, the generic transformation process will be explained. Along this process, specific tasks and challenges that an organization needs to design and manage will be introduced. Specifically, the following topics will be covered:

- Stage models for digital transformation in organizations
- Key design aspects for digital transformations
- Methods and instruments to design, manage and facilitate digital transformations

Overall, this course is aimed at giving students the opportunity to learn and practice important aspects of digital transformations in organizations, one of the most pressing topics of our time for businesses around the globe. Group work with (research) papers and case studies will be used to complement the concepts and examples from the lecture. In industry talks, practitioners will share their own experiences from digital transformation management.

### **Qualification aims for the module learning objectives/skills**

Students that aim at learning the design and management aspects of digitalization in organizations will create and deepen their knowledge. Students will be prepared for working in digital transformation projects in business organizations. After successful participation, students particularly will:

- Understand the term and the reasons for accelerated digital transformation in organizations
- Understand the technological and conceptual foundations of digital transformation
- Remember the historical evolution of industries and (digital) technologies
- Understand the influence of digital technologies on organizations
- Understand the typical phases and tasks in digital transformations
- Analyze and evaluate design and management problems in digital transformations
- Apply methods and instruments to create solutions for real world problems in the context of digital transformation projects

### **Reading list**

Literature recommendations will be provided in the lecture



## 2.17 Disrupting Sports by Digital Technologies

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Disrupting Sports by Digital Technologies / <b>Disrupting Sports by Digital Technologies</b>
Kürzel	DSDT2.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Christoph Buck
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Disrupting Sports by Digital Technologies(2 SWS)
Modulbereich	BIS – Vertiefung IT Management, MIN -
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zusätzlich unterstützt und fördert das Modul das Selbststudium, sowohl durch Gruppen- als auch durch Individualarbeiten.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 5, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 120 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Studienarbeit, 8-12 Seiten pro Teilnehmenden in Gruppenarbeit, 40%</li><li>• 3 Präsentationen, je bis zu 20-30 Minuten, 60%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005098 MIN2017 8901390
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.



## Inhalte des Moduls

Im Rahmen des Moduls werden folgende Themen behandelt:

- Grundlagen emergenter digitaler Technologien (Künstliche Intelligenz, Blockchain, Metaverse, etc.)
- Technologie Funktionalität, Besonderheiten, Charakteristiken, Strukturen, Architekturen
- Potenziale und Gefahren der Technologieanwendungen in der Domäne Sport
- Betrachtung der wertbezogenen Anwendungsebene

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Emergente Technologien trennscharf zu unterscheiden
- Emergente Technologien zu definieren, deren Funktionsweisen und Wertbeiträge zu verstehen
- Veränderungspotentiale digitaler Technologien anwendungsbezogen zu konzeptionieren

## Literaturliste

**Werder, K. Esport. Bus Inf Syst Eng 64, 393–399 (2022):** <https://doi.org/10.1007/s12599-022-00748-w>

**Xiao, Xiao; Hedman, Jonas; Tan, Felix Ter Chian; Tan, Chee-Wee; Clemmensen, Torkil; Lim, Eric; Hennin**  
"Sports Digitalization: A Review and A Research Agenda." (2017). ICIS 2017 Proceedings. 6.

**Wulf, Jochen; Söllner, Matthias; Leimeister, Jan Marco; and Brenner, Walter:** "FC Bayern München Goes Social - The Value of Social Media for Professional Sports Clubs" (2015). ECIS 2015 Completed Research Papers. Paper 207.

**Diel, S., Ifland, S., Wytopil, F. & Buck, C. (2021):** VHow Digital Technologies transform Football – A Structured Literature Review, in: 25th Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS).

**Gruettner, Arne:** "What We Know and What We Do Not Know About Digital Technologies in the Sports Industry" (2019). AMCIS 2019 Proceedings. 3.

## 2.18 Effiziente Rechner- und Systemarchitekturen

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Effiziente Rechner- und Systemarchitekturen / <b>Advanced Computer and System Architectures</b>
Kürzel	EFRE.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Gundolf Kiefer
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Effiziente Rechner- und Systemarchitekturen (2 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	<p>Seminaristischer Unterricht, Selbststudium, Kurzvorträge zu ausgewählten Themen, Laborpraktikum, Studienarbeit.</p> <p>Die Veranstaltung wird teilweise im "Directed Reading" -Stil durchgeführt. Neben regelmäßigen Präsenzterminen (2 SWS) werden dazu Literaturstellen oder kleinere Übungsaufgaben ausgegeben, die von den Teilnehmern selbstständig bearbeitet und bei der nächsten Sitzung besprochen werden. Auf diesem Wege ist es auch möglich, je nach Interessenlage die genannten Themen mehr oder weniger stark zu vertiefen.</p>
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	<p>Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge</p> <p>Das Fach bildet Block A im Schwerpunkt Master TI und muss von Teilnehmern dieses Schwerpunktes belegt werden.</p>
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 5, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 120 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	<p>Portfolioprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teilleistung A: Praktikum</li><li>• Teilleistung B: Projektarbeit mit Vortrag, 5-25 Minuten und Ausarbeitung, 5-15 Seiten, 100%</li></ul>
--------------	--

Prüfungsnummer	BIS2019 - MIN2017 -
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

### **Inhalte des Moduls**

Die Veranstaltung befasst sich mit Entwurfstechniken und Eigenschaften aktueller Rechner- und Systemarchitekturen, die insbesondere in eingebetteten Systemen oder im Bereich der Anwendungsbeschleunigung eingesetzt werden.

Themenübersicht:

- Aufbau und Leistungsbewertung aktueller Prozessoren
- Heterogene Rechner-Architekturen
- Anwendungsbeschleunigung mit FPGAs, GPUs und KI-Prozessoren
- Fallbeispiele zu aktuellen Themen, z.B.:
  - Eigenschaften und Ökosystem der offenen RISC-V-Architektur
  - KI-Beschleunigung
  - Computer Vision
  - Betriebssysteme in heterogenen Systemen
- Vertiefung ausgewählter Themen anhand von Mini-Projekten

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden sind in der Lage Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen zu aktuellen Rechner- und Systemarchitekturen zu charakterisieren und zu beurteilen. Sie treffen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen beim Entwurf und der Auswahl von Systemkomponenten und reflektieren kritisch mögliche Folgen.

### **Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote**

Einzelheiten werden vom Dozenten in der Veranstaltung bekanntgegeben.

### **Literaturliste**

Die Literatur wird jeweils in der Veranstaltung bekannt gegeben.

## 2.19 Einführung in die maschinelle Sprachverarbeitung

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Einführung in die maschinelle Sprachverarbeitung / <b>Introduction to Natural Language Processing</b>
Kürzel	EMSV4.WP
Verantwortlicher	Dr. Phil. Alessandra Zarcone
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Einführung in die maschinelle Sprachverarbeitung (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitende Übungen zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zusätzlich unterstützen und fördern die Übungen das Selbststudium.
Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik wie sie im Grundstudium vermittelt werden.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 60 Minuten, Hilfsmittel: Taschenrechner, 70%</li><li>• semesterbegleitende Arbeit, 30%, alternativ:<ul style="list-style-type: none"><li>- Präsentation (15-30 Minuten)</li><li>- Studienarbeit (6-10 Seiten)</li></ul></li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005084 MIN2017 8901250
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

- Morphologische und syntaktische Einheiten, Modellierung von Strukturen und Regeln
- N-Gram-Sprachmodelle
- Text-Klassifikatoren: naive-Bayes und logistische Regression
- Wörter als Vektoren und Embeddings
- Neuronale Sprachmodelle
- Sequenzkennzeichnung & Named Entity Recognition
- Vortrainierte Sprachmodelle
- Kontextuelle Embeddings
- Chatbots und Dialogsysteme
- Datenannotation für qualitative Analyse und maschinelles Lernen
- Evaluierung von Modellen und Werkzeugen
- Industrielle Anwendungen und gesellschaftliche Implikationen

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die typischen Herausforderungen der Verarbeitung natürlicher Sprache (Mehrdeutigkeit, Kontextabhängigkeit) darzulegen
- die aktuellen Methoden der maschinellen Sprachverarbeitung zu beschreiben
- die passende technische Lösung für typische Anwendungsfälle zu identifizieren und exemplarische Verarbeitungsmethoden auf einfache Beispiele anzuwenden
- die Herausforderungen der Datenannotation und der Evaluierung von Modellen zu erkennen
- die gesellschaftlichen Implikationen der Anwendungen der maschinellen Sprachverarbeitung zu beurteilen

## Literaturliste

**Altinok, D.: Mastering spaCy:** An end-to-end practical guide to implementing NLP applications using the Python ecosystem, 2021.

**Carstensen, K.:** Computerlinguistik und Sprachtechnologie: Eine Einführung, 2009.

**Jurafsky, D.; Martin, J.H.:** Speech and Language Processing. Entwurf der 3. Auflage online verfügbar <https://web.stanford.edu/jurafsky/slp3/>, 2021.

## Verwendete Software:

- Python:  
<https://www.python.org>
- Spacy:  
<https://spacy.io/>



## 2.20 Elektronische Handelssysteme

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Elektronische Handelssysteme / <b>Electronic Trading Systems</b>
Kürzel	ELHS4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Arne Mayer
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	Das Modul wird unregelmäßig bzw. auf Nachfrage angeboten.
Lehrveranstaltungen	Elektronische Handelssysteme (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht zu Beginn – Unterstützt durch Case Studies, Gruppendiskussionen und Gastvorträge. Im weiteren Verlauf Arbeit in Kleingruppen, in denen sich die Studierenden die praxisrelevanten Inhalte selbst erarbeiten. Anschließend werden diese Ergebnisse im Kreis aller Teilnehmenden vorgestellt und diskutiert.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation, 20 Minuten, 60%</li><li>• Studienarbeit, 15-20 Seiten, 40%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005082 MIN2017 8901230
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.



## **Inhalte des Moduls**

Elektronischer Handel (e-Commerce) als Teil des E-Business wird immer bedeutender und drängt klassische, direkte Handelsbeziehungen in den Hintergrund. In diesem Modul werden die zugrundeliegenden IT-Systeme – aus fachlicher, geschäftlicher Sicht – beleuchtet:

- Teilgebiete des E-Business
- Technische/Technologische Rahmenbedingen der Internet-Ökonomie als Treiber für E-Business
- Aufbau und Bestandteile von Elektronischen Handelssystemen
- Spezifika des elektronischen Handels (E-Commerce) wie Plattformökonomie, Erlösmodelle
- Technologische Trends
- Analyse in der Praxis existierender elektronischer Handelssysteme: Modellierung/Dokumentation derer Geschäftsprozessen mittels BPML
- Implementierung von elektronischen Handelssystemen: In Kleingruppen designen und implementieren die Studierenden einen e-shop - mit Hilfe bestehender Software oder selbst (bei Wunsch und entsprechenden Vorkenntnissen!)

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Mit einer erfolgreichen Teilnahme am Modul können Studierende:

- die Bedeutung des E-Business und dessen Teilgebiete für die Wirtschaft erkennen und einordnen
- die Eigenschaften und notwendigen Prozesse des e-Commerce und insbesondere elektronischer Handelssysteme analysieren und verstehen
- Umsetzungskompetenz für Beruf oder Gründung erlangen
- die erarbeiteten Ergebnisse zielgruppengerecht präsentieren

## **Literaturliste**

Wird in der ersten Präsenzveranstaltung bekannt gegeben.

## 2.21 Einführung in die Robotik

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Einführung in die Robotik / <b>Introduction to Robotics</b>
Kürzel	EROB4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Michael Strohmeier
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Einführung in die Robotik (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitende Übungen zur Einführung in die Robotik
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 60 Minuten, Hilfsmittel: Taschenrechner, 2 DIN-A4-Seiten handgeschriebene Formelsammlung, 50%</li><li>• Studienarbeit, 10 Seiten, 30%</li><li>• Präsentation, 20 Minuten, 20%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005106 MIN2017 8901460
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## Inhalte des Moduls

- Übersicht über verschiedene Anwendungsfelder der Robotik
- Räumliche Darstellung: Koordinatensysteme und Homogene Transformationen
- Einführung in gängige Regelungsarchitekturen der Robotik
- Direkte und inverse Kinematik für mobile Roboter und Manipulatoren
- Dynamikprinzipien am Beispiel von einfachen Robotern und Multicoptern
- Überblick über Sensoren in der Robotik und deren Messprinzipien
- Sensorfusion: Komplementärfilter und Kalman Filter
- Kartierung und Lokalisierung, z.B. Partikelfilter und SLAM
- Grundlegende Techniken zur Pfadplanung und Hindernisvermeidung
- Maschinelles Lernen: Einführung in Reinforcement Learning

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verstehen die Studierenden die grundlegenden Prinzipien der Robotik. Sie können einfache Robotersysteme in Bezug auf ihre Kinematik, Dynamik und Regelungsstrukturen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen verschiedene Sensortechnologien und Messprinzipien. Sie verstehen und können die Grundlagen der Sensorfusion anwenden. Sie verstehen grundlegende Algorithmen zur Kartierung, Navigation und Hindernisvermeidung. Zudem verstehen sie die Grundlagen von Machine Learning-Techniken und kennen deren Anwendung in der Robotik.

## Literaturliste

**Hertzberg J., Lingemann K., Nüchter A.** *Mobile Roboter: Eine Einführung aus Sicht der Informatik*, Springer-Verlag, 1. Ausgabe, 2012

**Siciliano B., Sciavicco L., Villani L., Oriolo G.** *Robotics: Modelling, Planning and Control*, Springer, 1st Edition, 2008

**Siegwart R., Nourbakhsh I.R., Scaramuzza D.** *Introduction to Autonomous Mobile Robots*, MIT press, 2nd Edition, 2011

**Sola, J.** *Quaternion kinematics for the error-state Kalman filter*, arXiv preprint, 2017

**Corke P.I., Witold J., Remo P.** *Robotics, vision and control*, Springer, 2011.

## 2.22 Embedded Linux

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Embedded Linux / <b>Embedded Linux</b>
Kürzel	EMLI6.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Hubert Högl
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Embedded Linux (6 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seminaristischer Unterricht</li><li>• Praktische Übungen und Projekte</li></ul>
Voraussetzungen	Kenntnisse von Linux auf dem Desktop-Rechner, vor allem das Arbeiten auf der Kommandozeile (z.B. durch Wahlpflichtfach "LPIC") und Mikrocomputertechnik (z.B. Embedded Systems I und II) sind hilfreich, aber nicht zwingend notwendig.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 6, CPs: 8, Präsenzzeit: 90 h, Selbststudium: 150 h, Gesamtaufwand: 240 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Fernklausur mit Videoaufsicht, 60 Minuten, keine Hilfsmittel, 50%</li><li>• Studienarbeit, 20-25 Seiten, 50%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 - MIN2017 -
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

- Motive für Linux auf eingebetteten Systemen
- Typische Hardware von Embedded Linux Rechnern
- Installation des Entwicklungsrechners
- Bootloader
- Linux Kernel
- Gerätetreiber
- Schnittstellen (UART, GPIO, SPI, I2C, ADC, PWM) und ihre Programmierung
- Anwendungsprogrammierung
- Filesysteme
- Debugging
- Echtzeit

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden erlangen:

- Kenntnis des GNU/Linux Entwicklungsprozesses
- Verständnis der Funktion eines Gerätes auf der Basis von Embedded Linux
- Fähigkeit, eine eigene Produktidee in der Praxis mit Embedded Linux umzusetzen

## **Literaturliste**

**Chris Simmonds**, Mastering Embedded Linux Programming, Packt Publishing 2015.

**Rodolfo Giometti**, GNU/Linux Rapid Embedded Programming, Packt Publishing 2017.

Weitere Informationen auf der Homepage von Prof. Högl  
<http://hhoegl.informatik.hs-augsburg.de>

## 2.23 Embedded Security

### Information about the module

engl. Name	Embedded Security
Code	EMBSEC.WP
Coordinator	Prof. Dr.-Ing. Dominik Merli
Faculty	Faculty of Computer Science
Type	Required elective module
Duration / Frequency	1 semester, winter semester
Courses	Embedded Security (4 credit hours)
Teaching language	The module is taught in English.
Teaching and learning methods	Seminar-like lectures and supporting practical exercises
Prerequisites	None
Usage possibilities	Required elective for master's degree programs
Total workload and its constituent parts	Credit hours: 4, CP credits: 5, Contact hours: 60h, Independent study: 90h, Total workload: 150h

### Exam

Type of exam / required course achievements	Written examination, 90 minutes, auxiliary: calculator, English-Dictionary
Examination number	BIS2019 8005037 MIN2017 8900740
Grading	According to § 20 of the APO in the currently valid version.

## **Content of the module**

1. Introduction, Standards and Processes
  - Standards for Secure Components
  - Secure Development Process
2. Fundamental Embedded Security Building Blocks
  - Random Number Generators
  - Cryptographic Implementations
  - Secure Memory and Data Storage
  - Secure Device Identity
  - Secure Communication
3. Hardware and Firmware Level Security Measures
  - Secure Boot Process
  - Secure Firmware Update
  - Robust Device Architecture
4. Operating System Level Security Measures
  - Access Control and Management
  - System Monitoring

## **Qualification aims for the module learning objectives/skills**

After successful participation, students are able to:

- derive security requirements for embedded systems and a secure development process
- explain fundamental embedded security building blocks
- name countermeasures for typical attacks on embedded systems
- describe advantages and disadvantages of different cryptographic implementations and protection measures
- explain device security concepts on hardware, firmware and operating system level and the reasoning behind them

### **Reading list**

- D. Mukhopadhyay, R. S. Chakraborty:** "Hardware Security: Design, Threats, and Safeguards", Chapman and Hall/CRC, 2014
- S. Mangard, E. Oswald, T. Popp:** "Power Analysis Attacks: Revealing the Secrets of Smart Cards", Springer, 2007
- C. Paar, J. Pelzl:** "Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners", Springer, 2010
- C. K. Koc (Ed.):** "Cryptographic Engineering", Springer, 2009





## 2.24 Flugrobotik

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Flugrobotik / <b>Flying Robots</b>
Kürzel	FLUGRO4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Constantin Wanninger
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Flugrobotik (2 SWS) Praktikum Flugrobotik (2 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitende Übungen zur Einführung in die Flugrobotik
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mündliche Prüfung, 30 Minuten, 50%</li><li>• Projektarbeit, Vorführung / Kolloquium, 30%</li><li>• Präsentation (Postersession, 1 Seite), 20%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 - MIN2017 -
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## Inhalte des Moduls

Die Vorlesung „Flugrobotik“ vermittelt grundlegende Kenntnisse über unbemannte Flugroboter durch eine Kombination aus Theorie und praktischen Übungen. Folgende Inhalte werden unter anderem behandelt:

- Grundlagen der Flugrobotik
- Sensorik und Aktuatorik
- Kartesische Koordinaten und Transformationen
- Das Robot Operating System (ROS)
- Pfadplanung und Kollisionsvermeidung
- Softwaretechnikexkurs mit Vertiefung in die UML
- Projektplanung

Abschließend wird ein offenes Projekt mit Drohnen konzeptioniert und realisiert.

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Vorlesung soll die Studierenden befähigen, die Grundlagen der Flugrobotik zu verstehen und praktisch anzuwenden.

- Verständnis der Grundlagen von Flugrobotern und ROS
- Praktische Erfahrung mit Drohnensteuerung und -programmierung
- Realisierung eines eigenen Projekts inkl. Dokumentation

## Literaturliste

Online Dokumentation des Robot Operating System (ROS), <https://www.ros.org/>

**Macenski, Steven:** Robot operating system 2: Design, architecture, and uses in the wild, Science robotics (2022).

**Gugan, Gopi:** Path planning for autonomous drones: Challenges and future directions, Drones (MDPI) (2023).

**Yang, Hyunsoo:** Multi-rotor drone tutorial: systems, mechanics, control and state estimation, Intelligent Service Robotics (Springer) (2016).

## 2.25 Hard- und Software für das Internet der Dinge

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Hard- und Software für das Internet der Dinge / <b>Hard- and software for the internet of things</b>
Kürzel	HARSO.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Volodymyr Brovkov
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Hard- und Software für das Internet der Dinge (2 SWS) zugehöriges Praktikum (2 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 60 Minuten, Hilfsmittel: 1 DIN-A4-Seite handgeschrieben, 70%</li><li>• Studienarbeit, 10-15 Seiten, 30%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005042 MIN2017 8900850
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## Inhalte des Moduls

- Mikrocontroller: typische Bestandteile/ Einsatz/ Programmierung in C und Python
- Typische Schnittstellen (GPIO, UART, I2C, SPI), Signalpegel, Kompatibilität.
- Typische Sensoren (Temperatur, Feuchtigkeit, Distanz, Beschleunigung, Bewegung, ...)
- Typische Aktoren (Servo, Relais, DC Motor, ...)
- MQTT Protokoll in Internet der Dinge / Raspberry Pi als MQTT Broker / Mikrocontroller WeMos D2 als MQTT Client.
- Stromversorgung in autonomen Systemen
- Beispielimplementierung eines Sensornetzes

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Arbeitsweise des Mikrocontrollers und dessen Schnittstellen zu kennen.
- Mikrocontroller mit Hilfe der Programmiersprache C programmieren zu können.
- Arbeitsweise von typischen Sensoren und Aktoren zu verstehen.
- Kommunikation von mehreren Geräten mit Hilfe von MQTT Protokoll in einem Netz zu erstellen.
- Ein einfaches Datenerfassungssystem mit einigen Sensoren aufgrund eines einfachen Mikrocontrollers implementieren zu können.

## Literaturliste

**Banzi, Massimo, 2015.** Arduino für Einsteiger: 160/ST 170 B219 A6. ISBN: 978-3-95875-055-5, 3-95875-055-9

**Kofler, Michael, 2016.** Raspberry Pi: 160/ST 160 K78(3).

**Engelhardt, Erich F., 2016.** Sensoren am Raspberry Pi: 160/ST 160 S294. ISBN: 978-3-645-60490-1

**Hüning, Felix, 2016.** Sensoren und Sensorschnittstellen: 160/ZQ 3120 H887. ISBN: 978-3-11-043854-3, 3-11-043854-2, 978-3-11-043855-0, 978-3-11-042973-2.

**Boyd, Bryan, 2014.** Building Real-time mobile solutions with MQTT and IBM Message-Sight: ISBN: 978-0-7384-4005-7.

## 2.26 Hochschul Innovationsprojekt

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Hochschul Innovationsprojekt / <b>University Innovation Project</b>
Kürzel	HIP.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Alexander von Bodisco
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Winter- und Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Hochschul Innovationsprojekt
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher und englischer Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Studierende erarbeiten in Kleingruppen IT-Lösungen zu einem praxisorientierten Thema für ein IT- bzw. interdisziplinäres Projekt. Ziel ist es einen Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden. Die Projektthemen werden von Prüfungsberechtigten der Fakultät für Informatik vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit) und eine Präsentation. Der praktische Teil (Software und ggf. Hardware) ist im Rahmen der Studienarbeit zu beschreiben. Die Präsentation findet in der Regel im Rahmen eines Projekttagess oder eines Seminars statt. Die Abstimmung mit dem Projektsteller erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Vorlesungszeit gebunden.
Voraussetzungen	Solide Kenntnisse aus den wichtigsten Themenbereichen der Informatik, wie z.B. Algorithmen und Datenstrukturen, Programmieren, Datenbanken, Datenkommunikation, Software Engineering und Betriebssysteme. Die erworbenen Kenntnisse sollten bereits in einem Teamprojekt praktisch angewendet worden sein.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für die Masterstudiengänge Informatik und Business Information Systems

Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h
-------------------------------------	---

## Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit, 10-20 Seiten, 80%</li> <li>• Präsentation, 10-20 Minuten, 20%</li> </ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005107 MIN2017 8901470
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## Inhalte des Moduls

Die Studierenden führen in Gruppen eigenständige IT-Kleinprojekte durch oder erweitern/unterstützen laufende IT- bzw. interdisziplinäre Projekte aus informatiknahen Studiengängen. Zu den Aufgaben der Studierenden zählen Projektmanagement, Softwareentwicklung, sowie je nach Projekt die selbstständige Einarbeitung in interdisziplinäre Themen.

In moodle finden Sie die aktuellen Themen, die gerade angeboten werden:

<https://moodle.hs-augsburg.de/course/view.php?id=7942>

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Softwareaufgaben im Team hinsichtlich Zeit, Aufwände und Ressourcen zu planen und durchzuführen.
- Softwareentwicklungsmethoden praktisch anzuwenden.
- Neue Softwaretechniken selbstständig zu erlernen und geeignete Methoden auszuwählen.
- Interdisziplinäre Themen im Selbststudium aufzubereiten und Fragestellungen zu erarbeiten.
- Projektergebnisse verständlich zu dokumentieren und ansprechend zu präsentieren.

## **Literaturliste**

Projektspezifische Literatur wird vom Betreuer vor Beginn des Projektes bekanntgegeben.





## 2.27 Informatik und Umwelt

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Informatik und Umwelt / <b>Information technology and the environment</b>
Kürzel	INUM4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Jürgen Scholz
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Informatik und Umwelt (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	<p>In Gruppenarbeit werden gewonnene Erkenntnisse anschließend präzisiert und für einen INFO-Shop aufbereitet. Aufbauend auf diesen Ergebnissen werden kleine Aufgabenstellungen für Teams von 2-4 Bearbeitern erarbeitet und im Rahmen von Projekten bearbeitet.</p> <p>Am Semesterende ist eine Informatik &amp; Umweltmesse vorgesehen, in der jede Projektgruppe ihren "Messestand" aufbaut und Interessenten die Ergebnisse präsentiert.</p>
Voraussetzungen	Informatik Grundkenntnisse (Programmieren, Grundlagen der Informatik)
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	<p>Portfolioprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ausarbeitung, 35%</li><li>• Referat, 15%</li><li>• Mitwirkung am Gesamtprojekt, 50%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005095 MIN2017 8901360



## **Inhalte des Moduls**

Die Herausforderung unsere Umwelt zu schützen (Luftverschmutzung, Erderwärmung, ...) betrifft jeden. Ein weiterer Aspekt ist es, die Abhängigkeit von Importen - ganz besonders von fossilen - Energieträgern zu reduzieren. Jeder hat seine Verantwortung zu tragen, auch wir als Technische Informatiker, Informatiker und Wirtschaftsinformatiker. Welche Möglichkeiten bieten sich hier für uns Informatiker unseren Beitrag zu leisten? Was können wir bewirken? Das ist das Leitmotto der Veranstaltung "Informatik und Umwelt".

Zunächst erfolgt ein Überblick über den Themenbereich der Informatik und Umwelt. Hierzu wird in die physikalischen/elektrotechnischen Zusammenhänge unter praktischem Aspekt eingeführt. Das ist keine Physik-Vorlesung, sondern das, was man wissen muss um hier als Informatiker arbeiten zu können, zusammengefasst. Also keine Relativitätstheorie nach Einstein, sondern pragmatisch zusammengefasst nach Jürgen Scholz.

Nach dieser Einführung geht es recht schnell in praktische Themen, wo die Studierenden in kleineren Teams selbst kleinere Themenstellungen erarbeiten. Zu gestelltem Material recherchieren die Studierenden das genannte Thema. Sie bearbeiten das Themengebiet und erstellen zu ihren Ergebnissen ein Poster für einen Info-Shop.

Im "Info-Shop" zeigen die Studierenden anhand des Posters das Ergebnis ihres Teams den anderen Teams. Nach Möglichkeit soll die Ausarbeitung zu den Info-Shops und die Durchführung des Info-Shops am selben Tag stattfinden.

Aus den Info-Shop Arbeiten und Themen leiten sich konkrete, semesterübergreifende Projekt-Themenstellungen ab, die ebenso in Teams erarbeitet werden. Das Semesterprojekt kann von praktischen anfassbaren Themen (Bauen einer kleinen Schaltung, die Energie spart, Programme, Apps) bis hin zu theoretischen Auswertungen sein. Eine Liste von Anregungen zu Themenstellungen wird gegeben. Einzige Voraussetzung: der Themenkontext der Vorlesung muss im Thema und der Bearbeitung erkennbar sein.

Nach Möglichkeit werden die Ergebnisse in größerem Rahmen (ggf am Projekttag) vorgestellt.

### **Besonderheit:**

Begleitend zur - und im Rahmen der Veranstaltung sind Vorträge von Referenten aus der Industrie und Behörden geplant, die einige der heute bereits seitens der Industrie betriebenen Ansätze in den verschiedenen Bereichen zeigt.

Am Ende des Semesters ist eine Informatik & Umwelt – Messe geplant, in der die Studierenden ihre Projekte weiteren Interessierten vorstellen.

Die Dokumentation der Ergebnisse der Teams werden am Semesterende zu einem Dokument zusammengebunden.

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Der Studierende lernt die Bereiche, in denen die Informatik Einfluss auf die Umwelt hat, kennen.

Der Studierende hat die Fähigkeit, theoretische oder praktische Projekte durchzuführen, also von der Konzeption bis zur Konstruktion kleiner Geräte, einer Software oder wirtschaftliche Abschätzungen oder Systeme zur Abschätzung von Umwelteinfüssen, usw.

Er ist in seinem Informatiker-Leben bei seinen Arbeiten für den Umweltaspekt sensibilisiert.

### **Literaturliste**

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

## 2.28 Interaction Engineering

### Information about the module

engl. Name	Interaction Engineering
Code	INTENG.WP
Coordinator	Prof. Dr. Michael Kipp
Faculty	Faculty of Computer Science
Type	Required elective module
Duration / Frequency	1 semester, winter semester
Courses	Interaction Engineering (4 credit hours)
Teaching language	The module is taught in English.
Teaching and learning methods	The course includes a series of lectures by the lecturer. Students will give oral presentations and work on assignments at home, both individually and in teams. Students will also work on a final team project which engages them in scientific thinking, practical implementation and critical reflection.
Prerequisites	The requirements for this course are solid programming skills, prior experience with working scientifically, a good command of the English language (reading, writing and speaking) and an interest in working both analytically and creatively to develop novel interaction methods.
Usage possibilities	Required elective for master's degree programs: Interactive Media Systems, Computer Science and Business Information Systems
Total workload and its constituent parts	Credit hours: 4, CP credits: 5, Contact hours: 60h, Independent study: 90h, Total workload: 150h

### Exam

Type of exam / required course achievements	Portfolio exam: <ul style="list-style-type: none"><li>• Presentation, 15 minutes, 25%</li><li>• Project work, 50%</li><li>• Written assignment, 15-20 pages, 25%</li></ul>
---	--

---

Examination number	BIS2019 8005031 MIN2017 8900510
--------------------	------------------------------------

---

Grading	According to § 20 of the APO in the currently valid version.
---------	--

---

### **Content of the module**

In the course students will learn about fundamental concepts of human-computer interaction and various research areas that try to improve traditional ways of human-computer interaction by including touch, gesture, facial and bodily actions to make the interaction more intuitive, natural and efficient.

Students will also get to know and apply methods to evaluate interactive systems objectively (measurable aspects) and subjectively (user feedback).

### **Qualification aims for the module learning objectives/skills**

#### Knowledge

- Fundamentals of human-computer interaction
- Touch interaction
- Gestural interaction
- Tangible interaction
- Proxemic, spatial, full-body interaction
- Cross-device interaction

#### Skills

- Understanding and presenting a research publication
- Implementing a running prototype of an interactive system
- Applying evaluation methods for an interactive system
- Critically discussing research publications
- Working in a team

#### Competencies

- Finding and formulating a research topic
- Formally evaluating a prototype

### **Reading list**

- B. Buxton, S. Greenberg, S. Carpendale, N. Marquardt (2012)** Sketching User Experiences: The Workbook, Morgan Kaufmann, 262 pages.
- B. Albert, T. Tullis (2013)** Measuring the User Experience, 2. Edition, Morgan Kaufmann, 301 pages.
- J. Butler, K. Holden, W. Lidwell (2010)** Universal Principles of Design, Rockport Publishers, 272 pages.





## 2.29 Interaktive Computergrafik

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Interaktive Computergrafik / <b>Interactive Computer Graphics</b>
Kürzel	IACOG6.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Peter Rösch
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird im Sommersemester angeboten, falls genügend Anmeldungen vorliegen.
Lehrveranstaltungen	Interaktive Computergrafik (6 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen  Verwendete Programmiersprachen und Schnittstellen: Python (panda3d und WorldViz Vizard) OpenGL Shading Language (GLSL) JavaScript (babylon.js)
Voraussetzungen	Lineare Algebra (Matrizen, Vektoren, Transformationen)
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 6, CPs: 8, Präsenzzeit: 90 h, Selbststudium: 150 h, Gesamtaufwand: 240 h Eine Online-Teilnahme am Präsenzteil ist möglich.

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 90 Minuten, keine Hilfsmittel, 50%</li><li>• Präsentation, 15-20 Minuten, 25%</li><li>• Studienarbeit, 10-15 Seiten, 25%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 - MIN2017 -

## Inhalte des Moduls

### Zusammenfassung

Die Leistung aktueller Hardware ermöglicht die Ausführung anspruchsvoller interaktiver Grafik-Anwendungen nicht nur auf speziell ausgestatteten Rechnern, sondern in zunehmendem Maße auch auf mobilen Geräten. Gleichzeitig können 3D-Inhalte ohne Installation spezifischer Software direkt im Web-Browser präsentiert werden, so dass die Bedeutung der Computergrafik z.B. für die Visualisierung komplexer Inhalte oder für die Präsentation von Produkten weiter steigen wird.

Die Veranstaltung gliedert sich in drei Teile. Zunächst werden grundlegende Methoden und Algorithmen der Computergrafik eingeführt und anhand der plattformunabhängigen Schnittstelle OpenGL praktisch angewendet, wobei die Grafik-Hardware auch direkt mit eigenen Shader-Programmen angesteuert wird.

Ausgestattet mit diesen Grundlagen begeben wir uns in die "Virtuelle Realität" und verwenden die 3x2m große Projektionsfläche im Labor für 3D-Visualisierung in Kombination mit einem optischen Tracking-System, um mit stereoskopisch dargestellten 3D-Modellen zu interagieren. Die verwendete Software "WorldViz Vizard" reduziert dabei den Programmieraufwand erheblich und erlaubt eine Konzentration auf den Aufbau der Szene, die Physik-Simulation und die Interaktion.

Abschließend wird die WebGL-Schnittstelle eingeführt und dazu verwendet, 3D-Inhalte plattformunabhängig im Web-Browser darzustellen.

- Geometrie - Objekte und Transformationen
- Virtuelle Kamera, Projektionen
- Beleuchtung und Schatten
- Texturen und fortgeschrittene Oberflächen-Effekte
- Interaktion mit dem Benutzer
- Shader-Programmierung
- Stereoskopische Ausgabe
- 3D-Tracking
- Physik-Simulation
- Interaktive 3D-Grafik im Web-Browser

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Komplexe Verfahren der Computergrafik zu präsentieren.
- Algorithmen der Computergrafik mathematisch zu formulieren.
- Komponenten aus Bibliotheken zu vergleichen und eine geeignete Auswahl zu komplexen Computergrafik-Anwendungen zu kombinieren.
- Algorithmen systematisch insbesondere bezüglich der Effizienz zu analysieren.
- Neuartige Computergrafik-Anwendungen selbständig zu entwickeln.

## **Literaturliste**

**T. Akenine-Möller et al.:** Real-Time Rendering, 4th Ed., CRC Press (2018)

**D. Wolff:** OpenGL 4 Shading Language Cookbook, 3rd Ed., Packt Publishing (2018)

**J.D. Foley, A. van Dam, S.K. Feiner:** Computer Graphics – Principles and Practice, Addison Wesley, 3rd Ed., Pearson (2014)

**R. J. Rost, J. M. Kessenich, B. Lichtenbelt:** OpenGL Shading Language, 3rd Ed., Addison Wesley (2009)



## 2.30 IT-Consulting

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	IT-Consulting / <b>IT-Consulting</b>
Kürzel	ITC4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Stephan Zimmermann
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	IT-Consulting (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht mit begleitenden Übungen und Fallstudien zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zusätzlich unterstützen die Übungen das Selbststudium.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Projektarbeit A, 10-25 Seiten, 40%</li><li>• Projektarbeit B, 5-15 Seiten, 30%</li><li>• Präsentation, 10-30 Minuten, 30%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005085 MIN2017 8901260
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Beratungs-Skills sind zentrale Anforderungen an alle, die Informationssysteme und digitale Technologien einführen und weiterentwickeln. Die Beratungsbranche selbst ist ein milliardenschweres Geschäft und zieht viele Hochschulabsolventen an. Aber auch in-house Consultants, die Beratung im eigenen Unternehmen erbringen, sind gefragt. Im Kontext der digitalen Transformation stellt das IT-Consulting daher ein großes Zukunftsthema dar:

- Bei der Analyse und Einführung innovativer Informationstechnologien,
- bei der Verzahnung von Informationssystemen und Geschäftsprozessen und
- beim Management der IT im Unternehmen.

In diesem Modul werden die Techniken, persönlichen Skills und Herausforderungen von IT-Consultants beleuchtet und angewendet:

- Grundlagen, Strukturen und Ziele der Unternehmens- und IT-Beratung
- Leistungsangebote im Bereich IT-Consulting
- Phasen im IT-Beratungsprozess: Projektakquise, Marktrecherche, Projektmanagement, Business Analyse, Ergebnispräsentation
- Analytische Methoden und Techniken in IT-Beratungsprojekten (u.a. Hypothesis-based Problem-solving, Ideation & Design Thinking, Geschäftsmodellanalyse, Reengineering von Geschäftsprozessen & Prozessmodellierung, Analyse von Informationssystemen, Requirements Engineering, Solution Design, ...)
- Methoden des IT-Consultings: Management-Skills, Recherche- und Analysetechniken, Workshop-, Tagungs- und Meeting-Gestaltung, Moderationstechniken, Präsentation, Slide-Deck-Visualisierung
- Profil des IT-Beraters: Know-how, Social & Team Skills

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können Studierende:

- Zielsetzungen, Abläufe und Herausforderungen von IT-Beratungsunternehmen einordnen.
- Die Aufgaben und Methoden im IT-Consulting diskutieren.
- Projektmanagement-, Business Analyse und Consultingmethoden im Hinblick auf IT-Beratungsprojekte durchführen und anpassen.
- Unternehmensfragstellungen beim Einsatz von Informationssystemen und -technologien analysieren und modellieren.
- Workshops, Tagungen und Meetings in Beratungsprojekten durchführen.
- Beratungsaufträge anhand von Fallstudien planen und organisieren.
- Beratungsprozesse und -ergebnisse sowie angewendete Methoden beurteilen.
- Consultants in Beratungsprojekten coachen und reviewen.

## **Literaturliste**

**Cadle, James; Paul Debra; Turner Paul (2014):** Business Analysis Techniques – 99 Essential Tools for Success (2. Auflage). BCS, The Chartered Institute for IT

**Conn, Charles; McLean Robert (2018):** Bulletproof Problem Solving. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

**Hamilton, Pamela (2016):** The Workshop Book – How to design and lead successful workshops. Pearson

**Lippold, Dirk (2020):** Grundlagen der Unternehmensberatung (2. Auflage). Berlin/Boston: De Gruyter

**Weiss, Alan (2021):** The Consulting Bible (2. Auflage), Wiles

**Williams, Robin (2017):** Non-Designer's Presentation Book, The: Principles for effective presentation design, 2nd Edition, Peachpit Press





## 2.31 IT-Forensik

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	IT-Forensik / <b>IT Forensics</b>
Kürzel	ITFORE4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Kay Werthschulte
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	IT Forensik (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zusätzlich unterstützt und fördert das Praktikum das Selbststudium.
Voraussetzungen	Vorlesung IT Sicherheit wünschenswert aber nicht Ausschlusskriterium
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 90 Minuten, keine Hilfsmittel, 75%</li><li>• Studienarbeit, 15-20 Seiten, 25%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 - MIN2017 -
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

- Einführung in die Digitale Forensik
- Vorgehensmodelle
- Sicherstellung digitaler Spuren
- Analyse digitaler Spuren
- Festplattenforensik
- Windows Forensik
- Arbeitsspeicherforensik
- Netzwerkforensik
- Mobile Forensik
- Malware Analyse
- Präsentation der Beweise vor Gericht
- Rechtliche Aspekte

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Vorlesung Digitale Forensik befasst sich mit der Sicherstellung, Analyse und Präsentation digitaler Spuren nach einem Vorfall. Die Studierenden bekommen dabei einen Überblick über forensische Vorgehensweisen, über IT Angriffe sowie über die zugrundeliegenden Technologien.

Da es sich um eine integrierte Vorlesung handelt, wird das Gehörte direkt in der Vorlesung umgesetzt, wodurch eine enge Kopplung zwischen Theorie und Praxis erreicht wird.

Die Teilnehmer sollten nach der Vorlesung in der Lage sein, festzustellen ob ein Angriff stattgefunden hat und wissen wie man digitale Beweise sicherstellt, analysiert und vor Gericht richtig präsentiert.

## **Literaturliste**

**Dan Farmer, Wietse Venema:** Forensic Discovery, Addison-Wesley Longman, Amsterdam; Auflage: illustrated edition (13. Januar 2005)

**Brian Carrier:** File System Forensic Analysis, Addison-Wesley Longman, Amsterdam (7. April 2005)

**Harlan Carvey:** Windows Forensic Analysis DVD Toolkit, Second Edition, Syngress; 2 edition (June 11, 2009)

**Lee Reiber:** Mobile Forensic Investigations, McGraw-Hill Education, Auflage: 2., 2019



## 2.32 IT-Sicherheit

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	IT-Sicherheit / <b>IT Security</b>
Kürzel	ITSICH4.WP
Verantwortlicher	Prof. Lothar Braun Prof. Dr.-Ing. Dominik Merli
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird regelmäßig sowohl im Wintersemester als auch im Sommersemester angeboten.
Lehrveranstaltungen	IT-Sicherheit (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitende Übungen und Präsentationen zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel, 80%</li><li>• Präsentation, 20 Minuten, 20%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 - MIN2017 -
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

- Grundlagen der IT-Sicherheit
  - Grundbegriffe
  - Relevante Standards
  - Typische Angriffe
  - Sicherheitsprozesse
  - Analyse von Bedrohungen und Risiken
- Kryptographische Grundlagen
  - Symmetrische Verschlüsselung
  - Hashfunktionen
  - Asymmetrische Kryptographie
  - Schlüsselverwaltung
  - Sicherheitsprotokolle
- Anwendungsbezogene Sicherheit
  - Eingebettete Systeme
  - Netzwerke
  - Web-Anwendungen

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Grundbegriffe der IT-Sicherheit zu erklären.
- typische Angriffe zu beschreiben.
- die Methodik der Bedrohungs- und Risikoanalyse auf ein Szenario anzuwenden.
- die Grundlagen kryptographischer Algorithmen darzustellen.
- einfache kryptographische Anwendungen zu implementieren.
- einfache Sicherheitseigenschaften von Netzwerken, Geräten und Web-Anwendungen zu analysieren.
- einfache Sicherheitsmaßnahmen für Netzwerke, Geräte und Web-Anwendungen zu planen.
- wissenschaftliche Beiträge im Themenkomplex der IT-Sicherheit zu verstehen.
- wissenschaftliche Beiträge im Themenkomplex der IT-Sicherheit darzustellen.

## **Literaturliste**

- A. Shostack:** "Threat Modeling: Designing for Security", Wiley, 2014
- M. Howard, S. Lipner:** "The Security Development Lifecycle", Microsoft Press, 2006
- C. Paar, J. Pelzl:** "Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners", Springer, 2010
- C. Eckert:** "IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren - Protokolle", Oldenbourg, 2012
- M. Ruef:** "Die Kunst des Penetration Testing", C & L, 2007





## 2.33 IT Sourcing and Cloud Transformation

### Information about the module

engl. Name	IT Sourcing and Cloud Transformation
Code	ITSCT4.WP
Coordinator	Prof. Dr. Arne Mayer
Faculty	Faculty of Computer Science
Type	Required elective module
Duration / Frequency	1 semester, summer semester
Courses	IT Sourcing and Cloud Transformation (4 credit hours)
Teaching language	The module is taught in English.
Teaching and learning methods	Seminar-based instruction at the beginning - Supported by case studies, group discussions and guest lectures. In the further course, work in small groups, in which the students work out the practice-relevant content themselves.
Prerequisites	None
Usage possibilities	Required elective for master's degree programs
Total workload and its constituent parts	Credit hours: 4, CP credits: 5, Contact hours: 60h, Independent study: 90h, Total workload: 150h

### Exam

Type of exam / required course achievements	Portfolio exam: <ul style="list-style-type: none"><li>• Written examination, 60 minutes, auxiliary: non-programmable calculator, 70%</li><li>• Presentation, 15 minutes, plus 10 minutes Discussion, 30%</li></ul>
Examination number	BIS2019 8005086 MIN2017 8901270
Grading	According to § 20 of the APO in the currently valid version.

## **Content of the module**

Offshoring and outsourcing as well as the change from classic IT models to the cloud are a 'must have' for organizations in high-wage countries like Germany. This stems not only from an economic point of view, but also against the background of the permanent shortage of IT specialists. As a result, complexity and demands on the IT of organizations increase significantly. In this module - with a strong focus on relevant, current problems - students are prepared for opportunities and challenges in their future professional life.

The following blocks are covered:

- Off- and nearshoring (regional IT sourcing)
- Outsourcing (external IT sourcing)
- Transformation to the Cloud / Everything as a Service
- Low code platforms as game changers in software development

## **Qualification aims for the module learning objectives/skills**

With successful participation in the module, students can:

- Understand the challenges in today's information management
- Be familiar with and discuss the IT measures and technologies mentioned
- Generate solution proposals for current problems and create implementation approaches

## **Reading list**

Will be announced in the first lecture.

## 2.34 Klassische Projekttechniken modernisiert

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Klassische Projekttechniken modernisiert / <b>Classic Project Management Modernized</b>
Kürzel	KLPRO.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Wolfgang Kowarschick
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Klassische Projekttechniken modernisiert (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht unter Einsatz von Arbeitsblättern zur Vertiefung der erworbenen Kenntnisse.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Studienarbeit, 15 Seiten
Prüfungsnummer	BIS2019 8005080 MIN2017 8901210
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Zu Beginn der Veranstaltung werden die wesentlichen Begriffe des Critical-Chain-Projektmanagements definiert: Projektziele, Projektbeteiligte, Aufgaben des Managements (Menschenführung, Risikomanagement, Planung, Kontrolle) und Projekterfolg. Nach einer Einführung in das Risikomanagement wird der Projektverlauf näher untersucht: Phasen und Vorgänge, Wasserfall- und Spiralmodell, V-Modell XT. Darauf aufbauend werden verschiedene Schätzmethoden sowie deren Vor- und Nachteile vorgestellt. Anschließend werden gängige Planungstechniken diskutiert: Work Breakdown Structures, Netzpläne, Balkendiagramme, Kostenplanung. Ein Schwerpunktthema ist dabei die Methode der kritischen Kette (an Stelle des kritischen Pfades) und das damit verbundene Puffermanagement (als sehr wichtiger Bestandteil des Risikomanagements). Abschließend werden die Themengebiete „Projektkontrolle anhand des Puffermanagements“ und „Earned-Value-Analyse“ diskutiert.

Parallel zu den klassischen Planungs- und Kontrollthemen wird während des gesamten Semesters immer wieder die Wichtigkeit der Menschenführung betont. Wichtige Aspekte sind hierbei: Führungsstile, Teamarbeit, Motivation und Vermeidung von Druck.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

### **Kenntnisse:**

- Die Studierenden kennen die wesentlichen Begriffe und Ziele des Critical-Chain-Projektmanagement.
- Die Studierenden kennen die Unterschiede zwischen klassischen und agilem Projektmanagement.
- Es ist Ihnen bewusst, dass explizites Puffermanagement in beiden Bereichen gewinnbringend eingesetzt werden kann.
- Es ist ihnen bewusst, dass agiles Projektmanagement nur in gewissen Teilbereichen eines Projektes eingesetzt werden kann, das nicht ausschließlich auf Softwareentwicklung basiert.
- Es ist ihnen überdies bekannt, welche typischen Managementfehler häufig für das Scheitern eines Projektes verantwortlich sind.
- Die Dokumentationsarchitektur des V-Modell XT ist den Studierenden bekannt.

### **Fertigkeiten:**

- Die Studierenden können Medienprojekte als Projektleiter erfolgreich durchführen.
- Die Studierenden können ein Medienprojekt so planen, dass mit großer Wahrscheinlichkeit alle Projektziele (Dauer, Kosten, Funktionalität, Qualität) erfüllt werden. Insbesondere können sie die Prinzipien des expliziten Puffermanagements gewinnbringend einsetzen.
- Studierende können Projektrisiken abschätzen, geeignete Vorsorgemaßnahmen und, falls nötig, geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen.
- Sie können Projektdokumentation gemäß den Vorgaben des V-Modell XT erstellen.
- Sie können Vorgaben des V-Modell XT an konkrete Projekte anpassen (Tailoring).

### **Kompetenzen:**

- Die Studierenden können ihre Entscheidungen, die sie als Projektleiter treffen, begründen.
- Sie können eine Vielzahl von Projekttechniken kategorisieren und bewerten.
- Sie können beim Tailoring bewusst Regeln des V-Modell XT missachten oder neu interpretieren, wenn dies für die Projektplanung erforderlich sein sollte.
- Es ist ihnen auf Basis dieser Bewertungen möglich, die für die von ihnen geleiteten Projekte geeignete Techniken und Werkzeuge auszuwählen und weiterzuentwickeln.

## **Literaturliste**

Für die Vorlesung werden ein sehr umfangreiches Skript sowie digitale Unterlagen zur Verfügung gestellt.

## 2.35 Konzepte der Datenbanktechnologie

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Konzepte der Datenbanktechnologie / Concepts of Database Technology
Kürzel	KDBT4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Michael Predeschly
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Konzepte der Datenbanktechnologie (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zusätzlich unterstützt und fördern das Praktikum das Selbststudium.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel, 70%</li><li>• Präsentation, 20 Minuten + 10 Minuten Fragen, 30%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005102 MIN2017 8901420
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.



## **Inhalte des Moduls**

Die Vorlesung stellt verschiedene Konzepte vor, die in unterschiedlichen Arten von Datenbanken Verwendung finden. Hierbei werden unterschiedliche Architekturen vorgestellt.

Ein Fokus der Veranstaltung liegt in der Speicherung von Daten. Hierbei werden folgende Themen behandelt:

- Speicherstrukturen und Zugriffspfade
- Pufferverwaltung
- Einbringungsstrategien
- Indexe

Ein zweiter zentraler Aspekt widmet sich der Konsistenz von Datenbanken mittels:

- Transaktionen
- Concurrency Control
- Serialisierbarkeit
- Recovery
- Schema Migration

Darüber hinaus wird das Themengebiet der Anfragenoptimierung sowohl algebraisch als auch algorithmisch betrachtet.

Abschließend werden Konzepte des Datenschutzes und der Datensicherheit in Datenbanken beleuchtet.

Es werden dabei sowohl theoretische Grundlagen vermittelt als auch deren Anwendung in der Praxis aufgezeigt und umgesetzt.

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Studierende erhalten einen Überblick über das Themengebiet verschiedener Datenbanktechnologien. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul erlangen die Studierenden folgende Fähigkeiten:

- Kenntnis, der für die Implementierung von Datenbanksystemen wichtigen Architekturprinzipien
- Verständnis von Datenstrukturen und Algorithmen sowie die Fähigkeit diese vergleichen, analysieren, bewerten und implementieren zu können
- Vertieftes Verständnis des Aufbaus und der internen Strukturen eines komplexen Softwaresystems.
- Optimierung der Arbeitsweise von Datenbanksystemen
- Planung eines Datenbanksystems und dessen sicherer Betrieb
- Konzepte und Techniken des Datenschutzes, als auch der Datensicherheit
- Sich Konzepte zu erarbeiten, zu evaluieren und gegeneinander abzuwägen

### **Literaturliste**

Eine Literaturliste wird in der Veranstaltung bereitgestellt.



## 2.36 Künstliche Intelligenz in sicherheitskritischen Anwendungen

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Künstliche Intelligenz in sicherheitskritischen Anwendungen / <b>Artificial intelligence in safety-critical applications</b>
Kürzel	KISICH4.WP
Verantwortlicher	Dr. Marc Zeller (Siemens AG, München)
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Künstliche Intelligenz in sicherheitskritischen Anwendungen (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitende Übungen
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 60 Minuten, Hilfsmittel: Taschenrechner, 80%</li><li>• Präsentation, 20 Minuten, 20%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 - MIN2017 -
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

- Grundlagen der funktionalen Sicherheit
  - Grundbegriffe
  - Safety Engineering Life Cycle
  - Risikoanalyse und Sicherheitseinstufung
  - Sicherheitsnachweisführung und Zertifizierung
- Sichere Softwareentwicklung in unterschiedlichen Industriedomänen
  - Sicherheitskonzepte und Fehleranalysemethoden
  - Test- und Verifikationsmethoden für sichere Software
  - Relevante Normen und deren praktische Anwendung
- Sichere und robuste Artificial Intelligence (AI)
  - AI und ML = Software 2.0
  - Relevante Normen
  - Safety Of The Intended Functionality (SOTIF)
  - Analysemethoden von AI/ML-Modellen bzgl. Robustheit, Unsicherheit und Transparenz
  - Out-of-Distribution Erkennung und Laufzeitüberwachung
  - Iterative und agile Entwicklung (MLOps) und Sicherheit
- Analyse und Präsentation eines ausgewählten wissenschaftlichen Artikels

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Grundbegriffe der funktionalen Sicherheit für Software-, Künstliche Intelligenz (KI) und Machine Learning (ML) basierte System zu erklären
- Aspekte der funktionalen Sicherheit sowie SOTIF-Aspekte autonomer Systeme in unterschiedlichen Industriedomänen zu beschreiben
- Methoden der Risiko- und Fehleranalyse anzuwenden und Anforderungen an die Sicherheit des Systems abzuleiten
- Test- und Verifikationsmethoden für sichere Software anzuwenden
- Grundlagen von Robustheits-, Unsicherheits- und Transparenzanalysen an KI-/ML-Modellen darzustellen
- Safety-Konzepte für die Entwicklung und den Betrieb von sicheren und robusten autonomen Systemen zu erstellen
- Relevanz und Grundaussagen wissenschaftlicher Beiträge zum Thema der Veranstaltung erfassen und präsentieren

## Literaturliste

### Bücher:

**Laprie, Jean-Claude:** Dependability: Basic concepts and terminology. Springer Vienna, 1992.

**Koopman, Phil:** How Safe is Safe Enough?: Measuring and Predicting Autonomous Vehicle Safety. Carnegie Mellon University, 2022.

**Wolfgang Ertel:** Grundkurs Künstliche Intelligenz – Eine praxisorientierte Einführung, Springer Verlag, Wiesbaden.

### Normen:

- Automotive (ISO 26262-6)
- Railway (EN 50128, EN 5065, SIRF)
- Avionics (DO-178C)
- Medical Devices (IEC 62304)
- Industry Automation (ISO 13849)
- Artificial Intelligence (EU AI Act, UL4600, VDE-AR-E\_2842-61-5)



## 2.37 Lean IT & Enterprise Architecture

### Information about the module

engl. Name	Lean IT & Enterprise Architecture
Code	LEANIT4.WP
Coordinator	Prof. Dr. Stephan Zimmermann
Faculty	Faculty of Computer Science
Type	Required elective module
Duration / Frequency	1 semester, summer semester
Courses	Lean IT & Enterprise Architecture (4 credit hours)
Teaching language	The module is taught in English.
Teaching and learning methods	Lecture and seminar lessons with laboratory exercises and case studies to apply the knowledge acquired. In addition, the exercises support self-study.
Prerequisites	The requirements for this course are a basic command of the English language, and an interest in better managing IT organizations and enterprise architectures.
Usage possibilities	Required elective for master's degree programs
Total workload and its constituent parts	Credit hours: 4, CP credits: 5, Contact hours: 60h, Independent study: 90h, Total workload: 150h

### Exam

Type of exam / required course achievements	Portfolio exam: <ul style="list-style-type: none"><li>• Project work, 15-30 pages, 60%</li><li>• Presentation A, 30-50 minutes, 40%</li></ul>
Examination number	BIS2019 8005096 MIN2017 8901370
Grading	According to § 20 of the APO in the currently valid version.



## Content of the module

IT in companies is becoming more and more important and complex. A numerous and increasing number of applications, systems and IT services used in business processes and delivered by IT organizations substantiates this development.

Lean IT and Enterprise Architecture Management (EAM) help companies to address related challenges. While Lean IT uses lean principles to develop and manage IT products and services with the central concern to eliminate waste in the context of IT that adds no value for the customer or user, EAM describes the management practice to transform the IT landscape by defining, communicating, and using a coherent set of strategies and guidelines.

In this course students will learn about the fundamental concepts of lean IT and enterprise architectures, and how these two topics connect. They also get to know techniques to develop strategies, analyze waste and work in value streams, and build business, information system and technology architectures.

Students will play several lean games to increase their lean mindset and solve several case studies regarding enterprise architecture challenges in practice. Supported by the novel “The Phoenix Project” they will have an additional touchpoint to practical challenges.

Knowledge focus:

- Lean IT concepts (value, waste, value streams, pull, flow)
  - Value stream mapping
  - The Four Types of Work
  - Kanban-Boards
  - Evaluating Lean IT concepts in an organizational context
- Enterprise Architecture concepts: Business, Information System and Technology Architecture
  - Business Capability Management
  - IT Portfolio Management
  - The Open Group Architecture Framework (TOGAF)
  - Visualization of IT landscapes
  - Evaluating IT Portfolios, Strategies & Capabilities
  - Strategic Dialogs

### **Qualification aims for the module learning objectives/skills**

After successful participation in the module, the students can:

- illustrate waste, work, and Kanban in a lean IT context
- apply value stream mapping for IT services & products
- evaluate IT concepts in organizational structures
- demonstrate competencies with the application of EA methods and IT landscape modelling
- apply business capability management and IT portfolio techniques
- apply enterprise architecture frameworks
- solving practical case studies and scenarios
- articulate course related ideas and concepts in English
- connect Lean IT concepts and Enterprise Architecture.

### **Reading list**

**Ahlemann, F., Stettiner, E., Messerschmidt, M., Legner, C. (2012):** Strategic Enterprise Architecture Management Challenges, Best Practices, and Future Developments, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

**Kim, Gene; Behr, Kevin; Spafford, George (2013) :** The Phoenix Project – A novel about IT, DevOps and helping your business win, IT Revolution Press.

**Lankhorst M. (2013) :** Enterprise architecture at work: Modelling, communication, and analysis. Springer, Berlin.

**Peppard J., Ward J. (2016) :** The strategic management of information systems: Building a digital strategy. Wiley, Chichester, West Sussex.

**The Open Group (2018),** The Open Group Architectural Framework (TOGAF) Version 9.2. The Open Group, Reading, UK.



## 2.38 Mobile Robotik

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Mobile Robotik / <b>Mobile Robots</b>
Kürzel	MOBRO2.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Constantin Wanninger
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Mobile Robotik (2 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und abschließende Blockveranstaltung zur Einführung in die mobile Robotik
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 5, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 120 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation, 5 Minuten, 3 Folien, 25%</li><li>• Klausur, 45 Minuten, (closed book), 50%</li><li>• Projektarbeit, Vorführung / Kolloquium, 25%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 - MIN2017 -
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## Inhalte des Moduls

Das Wahlpflichtmodul kombiniert theoretische Vorlesungen mit einer schriftlichen Prüfung und praxisorientierte Projekte im Blockformat, um ein umfassendes Verständnis der behandelten Themen zu gewährleisten. Die Teilnehmer erwerben sowohl tiefgehendes Fachwissen als auch praktische Erfahrung, die sie optimal auf zukünftige Herausforderungen vorbereitet. Folgende Inhalte werden unter anderem behandelt:

- Grundlagen der mobilen Robotik
- Elektronikgrundlagen für mobile Roboter
- Roboernavigation
- Steuerungsalgorithmen
- Autonomie und Entscheidungsfindung
- Modellierung eingebetteter Systeme

Abschließend wird ein kleines Projekt mit mobilen Robotern realisiert.

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Das Wahlpflichtmodul vermittelt den Studierenden fundiertes Fachwissen und fördert ihre Fähigkeit, dieses eigenständig und kreativ auf praxisnahe Fragestellungen anzuwenden. Sie lernen, komplexe Probleme zu analysieren, innovative Lösungen zu entwickeln und eigene Projekte umzusetzen. Gleichzeitig stärken sie ihre Selbstorganisation, Teamarbeit sowie Kommunikations- und Reflexionsfähigkeiten, um ihre Ergebnisse kritisch zu bewerten und weiterzuentwickeln.

## Literaturliste

Online Dokumentation der Arduino Plattform, <https://www.arduino.cc/>

**Banzi, Massimo:** Getting Started with Arduino. Maker Media, Inc. (2022).

**Purdum, Jack:** Arduino C, Springer (2012).

**Maier, Helmut:** Grundlagen der Robotik, VDE Verlag GmbH (2016).

## 2.39 Network Penetration Testing

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Network Penetration Testing / <b>Network Penetration Testing</b>
Kürzel	NETP.WP
Verantwortlicher	Dr. Lothar Braun
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Network Penetration Testing (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Vorlesung, Übung, Studienarbeit
Voraussetzungen	Kenntnisse über <ul style="list-style-type: none"><li>• IT-Sicherheit</li><li>• Netzwerke</li><li>• Linux von Vorteil (aber nicht notwendig)</li></ul>
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 60 Minuten, Hilfsmittel: 1 DIN-A4-Seite handgeschrieben, 60%</li><li>• Studienarbeit, 10-25 Seiten, 20%</li><li>• Präsentation, 20 Minuten, 20%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005057 MIN2017 8900990
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

- Planung von Penetration Tests für Netzwerke
- Erstellung von Berichten
- Informationsgewinnung im Netzwerk
  - Techniken zur Erkennung von Maschinen und Diensten in Netzwerken mit gängigen Werkzeugen
  - Untersuchung von Angriffsoberflächen von Netzwerkdiensten
  - Identifikation von potentiellen Schwachstellen in Netzwerkdiensten
- Angriffe auf Netzwerkdienste
  - Passwortangriffe
  - Angriffe auf Web-Anwendungen
  - Analyse, Anpassung und Verwendung von Exploits
  - Buffer-Overflow Exploits
  - Entwicklung von Scripten zur Durchführung von Angriffen

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Planung und Durchführung von Penetration Tests in Computernetzwerken.

Studierende lernen die Anwendung von Techniken zur Informationsgewinnung im Netzwerk. Sie haben die Fähigkeiten die Ergebnisse zu bewerten und daraus selbständig das weitere Vorgehen zur Identifikation von Schwachstellen zu planen.

Die Studierenden lernen die Durchführung von Angriffen zur Demonstration gefundener Schwachstellen. Sie sind in der Lage eigene Angriffe und Angriffsskripte zu entwickeln.

Sie sind in der Lage die gefundenen Schwachstellen zu bewerten und Handlungsempfehlungen zur Beseitigung der Schwachstellen zu geben.

## **Literaturliste**

**Georgia Weidman:** Penetration Testing: A Hands-On Introduction to Hacking, No Starch Press, 2014

Google Hacking for Penetration Testers, Third Edition, Syngress, Dezember 2015

Script

## 2.40 Neuronale Netze und Deep Learning

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Neuronale Netze und Deep Learning / <b>Neural Networks and Deep Learning</b>
Kürzel	NNDL4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Michael Kipp
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Neuronale Netze und Deep Learning (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Vorlesung mit Praxisanteilen und wöchentlichen Aufgaben zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse.
Voraussetzungen	Grundlagen der Programmierung und der Mathematik wie sie in den ersten zwei Semestern der Informatik-Studiengänge vermittelt werden.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 60 Minuten, Hilfsmittel: Taschenrechner
Prüfungsnummer	BIS2019 8005067 MIN2017 8901170
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.



## Inhalte des Moduls

- Einführung in das maschinelle Lernen
- Grundlagen Neuronaler Netze (Feedforward-Netze)
- Training und Evaluation (Backpropagation, Hyperparameter, Optimierung)
- Erstellung, Training und Evaluation Neuronaler Netze in Python (Tensorflow/Keras)
- Konvolutionsnetze am Beispiel der Bilderkennung
- Netzwerkarchitekturen
- Rekurrente Neuronale Netze (GRU und LSTM) am Beispiel der Sprachverarbeitung
- Transformer-Netze

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Aufbau und Funktionsweise Neuronaler Netze mathematisch zu beschreiben
- Lernmechanismen und Datenformate (Tensoren) mathematisch zu erklären und stellenweise auch herzuleiten
- Verschiedene Typen und Architekturen Neuronaler Netze und ihre Einsatzgebiete zu unterscheiden
- Für vorgegebene Datensätze in einer Umgebung wie Jupyter Notebook die Daten vorzuverarbeiten, geeignete Netze zu wählen, zu erzeugen, zu trainieren und zu bewerten
- Mit Standardbibliotheken wie TensorFlow, Keras oder PyTorch datenbasiert Probleme zu lösen mit Hilfe von Hyperparameter-Tuning, Visualisierung und systematischer Evaluation

## Literaturliste

- M. Kipp (2023):** Neuronale Netze und Deep Learning, Onlineskript unter <https://michaelkipp.de/deeplearning>
- F. Chollet (2021):** Deep Learning With Python, 2nd Edition. Manning Publications.
- R. Schwaiger, J. Steinwendner (2019):** Neuronale Netze programmieren mit Python. Rheinwerk Computing.
- M. Ekman (2021):** Learning Deep Learning: Theory and Practice of Neural Networks, Computer Vision, Natural Language Processing, and Transformers Using TensorFlow. Addison-Wesley.

## 2.41 NoSQL

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	NoSQL / <b>NoSQL</b>
Kürzel	NoSQL4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Michael Predeschly
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	NoSQL (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zusätzlich unterstützt und fördert das Praktikum das Selbststudium.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Projektarbeit, 50%</li><li>• Präsentation, 15 Minuten, 25%</li><li>• Studienarbeit, 10 Seiten, 25%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005090 MIN2017 8901310
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Die Vorlesung stellt die Entwicklungen im Bereich der NoSQL-Datenbanken in den Mittelpunkt. Es werden verschiedene Arten von NoSQL-Datenbanken und deren jeweilige Besonderheiten besprochen.

Neben der praktischen Beschäftigung mit unterschiedlichen NoSQL-Systemen stehen die zugrunde liegenden theoretischen Konzepte im Vordergrund.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Studierende erhalten einen Überblick über das Themengebiet der NoSQL-Datenbanken. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die Notwendigkeit von NoSQL-Datenbanken zu erkennen und die Sinnhaftigkeit des Einsatzes zu beurteilen.
- verschiedenste NoSQL-Datenbanken zu unterscheiden und sie nach dem jeweiligen Einsatzzweck zu klassifizieren
- eine NoSQL-Datenbank zu entwerfen und zu installieren
- Anfragen, in allen Stufen eines CRUD-Zyklus, an eine ausgewählte NoSQL-Datenbank zu stellen
- mögliche Anwendungen einer NoSQL-Datenbank zu analysieren und hinsichtlich einer gegebenen Problemstellung zu bewerten

## **Literaturliste**

Eine Literaturliste wird in der Veranstaltung bereitgestellt.

## 2.42 Object Oriented Software Development for Business Processes

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Object Oriented Software Development for Business Processes / <b>Object Oriented Software Development for Business Processes</b>
Kürzel	OOSD.WP
Verantwortlicher	Dipl.-Inf. (FH) Dipl.-Designer (FH) Erich Seifert, MA
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Object Oriented Software Development for Business Processes (3 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Seminarvorträge, eigene Recherchen (Analysis) mit Anleitung und Coaching, Übungen, Praktikum, Projektarbeit, schriftliche Ausarbeitung, Präsentation.
Voraussetzungen	Grundlagen der Objektorientierten Programmierung, mindestens eine objektorientierte Programmiersprache.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 3, CPs: 5, Präsenzzeit: 45 h, Selbststudium: 105 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Projektarbeit, 20-40 Seiten, 80%</li><li>• Präsentation, 15-30 Minuten, 20%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005015 MIN2017 8901120
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

- Software-Entwurfsmuster im kommerziellen Umfeld.
- Grundlagen der Programmierung mit Java (J2EE im Offline und Online-Umfeld).
- Erweiterung dieser Grundlagen durch teamorientierte Recherchen im Themengebiet objektorientierter Programmierung für kommerzielle Softwareprojekte.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Zentrale objektorientierte Konzepte in der Unified Modeling Language (UML) zu verstehen.
- Objektorientierte Programmierparadigmen zur Analyse und Modellierung von Geschäftsprozessen zu verstehen und anwenden zu können.
- Übergeordnete Zusammenhänge bei der modularen Entwicklung und Implementierung von IT-Anwendungen zu verstehen und zu erinnern.
- Für eine Aufgabenstellung eine objektorientierte Analyse und Design zu erstellen.

## **Literaturliste**

Wird in der ersten Präsenzveranstaltung bekannt gegeben.

## 2.43 Open-Source Softwareentwicklung

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Open-Source Softwareentwicklung / <b>Open Source Software Development</b>
Kürzel	OSSWE4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Hubert Högl
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Open-Source Softwareentwicklung (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Fernklausur mit Videoaufsicht, 60 Minuten, keine Hilfsmittel, 50%</li><li>• Studienarbeit, 20-25 Seiten, 50%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005060 MIN2017 8901020
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

- Geschichtliche Entwicklung der freien Software
- Das GNU Projekt
- Open-Source Software
- Produktion von freier Software
- Rechtliche Aspekte von freier Software
- Wichtige freie Projekte
- Das Open-Source Prinzip in anderen Bereichen

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

- Verständnis der historischen Entwicklung von freier Software zu „Open-Source“ Software.
- Einblicke in die typischen Werkzeuge zur Entwicklung von freier Software.
- Kenntnis der kollaborativen Techniken, um bei einem freien Projekt mitzumachen.
- Fähigkeit, ein eigenes freies Projekt zu beginnen.
- Überblick über freie Programme aus den wichtigsten Gebieten.
- Kenntnisse im Bereich der Open-Source Lizenzen.

## Literaturliste

**Volker Grassmuck**, Freie Software zwischen Privat- und Gemeineigentum, Bundeszentrale für politische Bildung.

<http://freie-software.bpb.de>

**Karl Fogel**, Producing Open Source Software. How to Run a Successful Free Software Project, O'Reilly 2005, 302 pages. Das Buch erschien unter der Creative Commons Attribution-ShareAlike Lizenz und ist somit auch frei erhältlich.

<http://producingoss.com>

Open-Sources, Voices from the Open-Source Revolution, O'Reilly 1999.

<http://oreilly.com/openbook/opensources/book/>

**Joseph Feller**, Perspectives on Free and Open Source Software, MIT Press, 2005.

<https://mitpress.mit.edu/books/perspectives-free-and-open-source-software>

Material von der Website "Teaching Open-Source"

<http://teachingopensource.org>

**Jono Bacon**, The Art of Community, O'Reilly, 2nd edition, 2012

<http://www.artofcommunityonline.org>

**Greg Wilson**, The Architecture of Open-Source Applications

<http://aosabook.org/en/index.html>

Hinweise: [Homepage der Veranstaltung](#):

<http://elk.informatik.hs-augsburg.de/hhweb/oss/index.html>





## 2.44 Praktische Robotik mit Matlab

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Praktische Robotik mit Matlab / <b>Practical Robotics with Matlab</b>
Kürzel	PRRO.WP
Verantwortlicher	Prof. Dipl.-Ing. Georg Stark
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	Das Modul wird regelmäßig im Wintersemester und im Sommersemester als Blockveranstaltung angeboten.
Lehrveranstaltungen	Praktische Robotik mit Matlab (4 SWS) dazugehöriges Praktikum (2 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher und englischer Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum mit gruppenbezogenen Programmierübungen. Durch deren enge Verzahnung wird ein vertieftes Lernen der erworbenen Kenntnisse erreicht.
Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik und Programmierung
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 6, CPs: 7.5, Präsenzzeit: 90 h, Selbststudium: 135 h, Gesamtaufwand: 225 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel, 50%</li><li>• Präsentation, 10-15 Minuten, 25%</li><li>• Studienarbeit, 5-10 Seiten, 25%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005051 MIN2017 8900930
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

### Einführung in die Robotik

- Definitionen, Praktische Robotik
- Roboterklassen und ihre Einsatzgebiete
- Datenfluss in einem Robotersystem

### Robotermathematik II

- Lineare Gleichungssysteme und lineare Abbildungen
- Differentielle Zusammenhänge

### MATLAB-Programmiertechniken II

- Fortgeschrittene Verfahren der Robotermathematik
- Funktionsbibliothek ROBOMATS

### Modellierung und Implementierung von Bewegungsfunktionen für Roboter

- Bewegungsplanung
- Bewegungsinterpolation

### Einführung in die Struktur einer modernen Roboter-Industriesteuerung

### Zukünftige Entwicklung

### Praktikum

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Die einzelnen Roboterarten und ihre Einsatzgebiete zu beschreiben,
- Den globalen Datenfluss in einer Robotersteuerung zu verstehen,
- Die modellbasierte Programmiermethode zu verstehen,
- Eine einfache Roboter-Bewegungssteuerung zu verstehen und mit Hilfe von MATLAB zu erweitern,
- Die Architektur einer modernen Steuerungssoftware für Industrieroboter zu beschreiben,
- Die fortgeschrittenen Methoden der Praktischen Robotik auf allgemeine mechatronische Systeme zu übertragen und anzuwenden.

## Literaturliste

### Verwendete Literatur

**Stark G.:** Robotik mit Matlab. Hanser, 2009.

[http://www.hs-augsburg.de/stark/robotik\\_mit\\_matlab/](http://www.hs-augsburg.de/stark/robotik_mit_matlab/)

Dieses Buch sollte beschafft werden, da die Vorlesung größtenteils darauf basiert.

### Weiterführende Literatur

Einführung in die Robotik, Anwendungen

**Craig, J. J.:** Introduction to Robotics. Pearson Education, 2005.

**Haun, M.:** Handbuch Robotik. Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter. Springer, 2007.

**Hesse, S.:** Grundlagen der Handhabungstechnik. Hanser, 2006.

Grundlagen der Robotermathematik

**Hoffmann, A.; Marx, B.; Vogt, W.:** Mathematik für Ingenieure. Pearson Education, 2005.

**Papula, L.:** Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1/2. Vieweg, 2001

**Papula, L.:** Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Vieweg, 2006.

Programmieren mit MATLAB, Fehlerbehandlung und Optimierung

**Beucher, O.:** Matlab und Simulink. Grundlegende Einführung für Studenten und Ingenieure in der Praxis. Pearson Education, 2006.

**Schweizer, W.:** MATLAB kompakt. Oldenbourg, 2006.

**Stein, U.:** Einstieg in das Programmieren mit Matlab. Hanser, 2007.

Kinematische Struktur, Bahnsteuerung

**Corke, P.:** Robotics, Vision and Control. Springer, 2017.

**Siegert, H.-J.; Boncione, S.:** Programmierung intelligenter Roboter. Springer 1996.

**Vidyasagar, M.; Spong, M.W.; Hutchinson, S.:** Robot Modeling and Control. John Wiley & Sons, 2006.

**Weber, W.:** Industrieroboter. Methoden der Steuerung und Regelung. Hanser, 2002.



## 2.45 Process Intelligence

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Process Intelligence / <b>Process Intelligence</b>
Kürzel	PRCINT4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Wolfgang Kratsch
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Process Intelligence(4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum, in welchem Case Studies über das Semester in Kleingruppen bearbeitet werden.
Voraussetzungen	Programmier-Grundkenntnisse von Vorteil
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Projektarbeit, 10-25 Seiten, 60%</li><li>• Präsentation A, 20-30 Minuten, 20%</li><li>• Präsentation B, 15-30 Minuten, 20%</li></ul>
Ergänzende Hinweise zur Prüfungsform	Präsentation A ist eine Gruppenpräsentation, wohingegen Präsentation B individuell zu erbringen ist.
Prüfungsnummer	BIS2019 8005102, MIN2017 8901430
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## Inhalte des Moduls

Das Modul „Process Intelligence“ vermittelt den Studierenden grundlegende Konzepte und fortgeschrittene Techniken im Bereich des datengetriebenen Prozessmanagements. Die Studierenden lernen, wie sie Geschäftsprozesse mithilfe von Technologien wie Process Mining, Predictive Process Monitoring, Context-Aware Process Mining und Robotic Process Automation analysieren, optimieren und automatisieren können. Die (Master-) Studierenden erarbeiten und halten zusätzlich Vorträge über aktuelle Themen im Bereich „Process Intelligence“ und zugehöriger Forschung.

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul werden die Studierenden in der Lage sein,

- Technologien aus dem Bereich Process Intelligence zur Optimierung der Prozesse einzuordnen und in einem begrenzten Rahmen anzuwenden
- Mittels Process Mining Prozessschwachstellen zu identifizieren und Verbesserungspotenziale evidenzbasiert aufzuzeigen
- Vorhersagemodelle für Prozessverläufe mittels Machine Learning zu entwickeln
- Einfache Prozesse mittels RPA-Software zu automatisieren
- Mit Standardbibliotheken wie PM4Py, SKlearn oder Keras selbst Python-basierte Lösungen im Bereich Process Intelligence zu entwickeln

## Literaturliste

**Van Der Aalst, W. (2016):** Process Mining. *Data science in action*. Springer Berlin Heidelberg.

**Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018):** *Fundamentals of business process management* (Vol. 2). Heidelberg: Springer.

## 2.46 Programmieren mit Datenbanken

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Programmieren mit Datenbanken / <b>Programming using Databases</b>
Kürzel	DBP4.WP
Verantwortlicher	Prof. Matthias Kolonko, Ph.D. (ONPU)
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Programmieren mit Datenbanken (4 SWS)
Modulbereich	Anwendungen
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Praktische Übungen
Voraussetzungen	Datenbanken, Programmieren 1+2 Die Vorlesung Datenbankanwendungen wird empfohlen.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel, 50%</li><li>• Studienarbeit, 5-10 Seiten, 25%</li><li>• Präsentation, 20-30 Minuten, 25%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005091 MIN2017 8901320
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.



## Inhalte des Moduls

Die Vorlesung befasst sich mit den Möglichkeiten der Anbindung relationaler Datenbanken an die Geschäftslogik, welche in unterschiedlichen Programmiersprachen erstellt sein kann.

Dabei werden folgende grundsätzliche Zugriffsmöglichkeiten näher beleuchtet:

- Direkter Zugriff via eingebettetem SQL
- Zugriff über ein individuelles API
- Zugriff über bestehende Frameworks wie Objekt-relationalem Mapping (ORM) oder Data Transfer Objects (DTO)

Die grundsätzlichen Möglichkeiten und Konzepte werden schwerpunktmäßig anhand der Programmiersprache Java beleuchtet. Ergänzend werden auch weitere aktuelle Programmiersprachen beleuchtet, demonstriert und verglichen. (PHP, Python, C/C++, ...)

Den Teilnehmern soll dabei auch der richtige Aufbau innerhalb der Softwarearchitektur aufgezeigt werden, indem Vor- und Nachteile diskutiert werden. Hierbei werden auch Sicherheitsaspekte berücksichtigt.

Im Rahmen der Vorlesung werden auch Konzepte zum Einsatz von „Polyglot Persistence“ vorgestellt, um Möglichkeiten der Diversifikation der Datenspeicherung aufzuzeigen.

Die besprochenen Inhalte werden durch die Studenten im Rahmen eines begleitenden Praktikums selbst nachvollzogen und geübt.

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach Absolvierung des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage

- die Möglichkeiten zur Anbindung von Datenbanken zu unterscheiden und zu beschreiben.
- die verschiedenen Möglichkeiten der Datenbankannotation einzusetzen.
- die Anforderungen an die Datenbankannotation zu analysieren.
- eine passende Datenbankannotation zu implementieren.
- Möglichkeiten der Polyglot Persistence zu erkennen.
- eine umfassende Lösung zur Datenbankannotation zu entwerfen
- unterschiedliche Ansätze der Datenbankannotation miteinander zu vergleichen

## Literaturliste

## 2.47 Programmierung von Web-Anwendungen

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Programmierung von Web-Anwendungen / <b>Programming of Web Applications</b>
Kürzel	PWA4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Anja Metzner
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Programmierung von Web Anwendungen (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Projektarbeit, Präsentationen (Hinweis: Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Vorlesung auch im Format Directed-Reading mit verringerter Präsenzzeit durchgeführt werden.)
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Projektarbeit, 70%</li><li>• Studienarbeit A, 5-15 Seiten, 10%</li><li>• Studienarbeit B, 5-15 Seiten, 20%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005087 MIN2017 8901280
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## Inhalte des Moduls

Webbasierte Systeme entwickelten sich zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor. Diese Vorlesung gibt Übersicht in die Programmierung von Webanwendungen mit aktuellen Frameworks.

Grundlegende Themen:

- Architekturen webbasierter Systeme (u.a. MPA, SPA, progressive Web Apps)
- Auszeichnungs- und Skriptsprachen des Web (z.B. HTML, CSS; JavaScript)
- Übersicht aktueller Frameworks und Bibliotheken (Frontend, Backend)
- Programmierung von Webanwendungen (mit einschlägigen Entwicklungstools, IDEs, Build-Tools, Validierung, Debugging und Test)

Exemplarische Auswahl an Themen für eine Spezialisierung der Studierenden:

- Datenbankverbindungen
- Fortgeschrittene Webtechnologien (z.B. AJAX: asynchrone Datenübertragung, REST, Websockets, GraphQL, Cross-Plattform-Entwicklung mobiler Apps)
- Webdesign und UX/UI (u.a. Responsive Design, CSS-Frameworks, Prinzipien, Barrierefreiheit)
- Sicherheitsthemen (z.B. HTTPS, Authentifizierung, Sicherheitslücken)

Einführung:

Mithilfe von professoralen Kurzvorträgen über Web-Architektur, Skriptsprachen, aktuellen Frameworks, einer einschlägigen Materialsammlung und Projektbegleitung werden Studierende zur Webprogrammierung und zum weiteren Selbststudium befähigt.

Wahl der Skriptsprachen und Frameworks:

Die Studierenden werden in der Lage sein, die Skriptsprachen des Web, insbesondere HTML, JavaScript, CSS **und mindestens ein Framework** ihrer Wahl, zu verstehen und zu programmieren. **Dabei hängt die Wahl der möglichen Skriptsprachen und Frameworks vom Studiengang der Studierenden ab. Ausgeschlossen sind solche, die bereits im Curriculum oder in anderen zugelassenen Wahlpflichtfächern des jeweiligen Studienganges studierbar sind.**

Projektarbeit und Präsentation:

Mithilfe von Projekt-Experimenten erlernen Studierende die Programmierung eigener Webprojekte. Die dabei verwendeten Techniken werden in studentischen Projektvorträgen allen Teilnehmern vorgestellt, so dass ein breitgefächelter Einblick über viele aktuelle Frameworks und Bibliotheken entsteht. Jeder Vortrag wird schließlich als Studienarbeit dokumentiert und (freiwillig) allen Teilnehmern zur Verfügung gestellt.

Masterstudierende erstellen ihr **Projekt mit zwei unterschiedlichen Frameworks und einer vergleichenden Gegenüberstellung**. Sie halten zusätzlich einen Vortrag über **aktuelle Themen** der Web Programmierung und zugehöriger Forschung.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Studierende sind anschließend in der Lage die Programmierung von Web-Anwendungen zu lesen, zu verstehen und selbst Webprojekte zu erstellen. Sie erhalten somit die Grundlagen als Fullstack-Programmierer tätig werden zu können.

### **1. Grundlagen der Webprogrammierung verstehen**

- Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte und Technologien des Webs erklären (HTML, CSS, JavaScript, HTTP/HTTPS).
- Die Studierenden kennen die Architektur des Internets und können die Funktionsweise von Webservern und -clients beschreiben.
- Die Studierenden können die Bedeutung von Webstandards (W3C) erläutern und wissen, warum diese wichtig sind.
- Die Studierenden sind mit aktuellen Best Practices für die Webentwicklung vertraut, beispielsweise Responsivität und Barrierefreiheit.

### **2. Webprogrammierung anwenden**

- Die Studierenden können strukturierte und semantisch korrekte HTML-Dokumente erstellen.
- Die Studierenden können CSS verwenden, um das Layout und das Design von Webseiten zu gestalten und anzupassen.
- Die Studierenden können grundlegende JavaScript-Programme schreiben, die Interaktivität auf Webseiten ermöglichen.
- Die Studierenden verstehen das DOM (Abk. Document Object Model) und können JavaScript verwenden, um es zu manipulieren.
- Die Studierenden sind in der Lage einen selbst gewählten Technologie-Stack für die Programmierung zu installieren und einzusetzen.
- Die Studierenden sind in der Lage, mindestens ein aktuelles Framework anzuwenden und bei Bedarf JavaScript-Bibliotheken einzubinden.
- Die Studierenden lernen bei der Programmierung mit unterschiedlichen Browser umzugehen.
- Die Studierenden können Fehler in Webanwendungen systematisch identifizieren und beheben.
- Die Studierenden lernen Themen der Spezialisierung, wie beispielsweise Datenbankbindung, JSON oder AJAX kennen.

### **3. Teamarbeit und Projektmanagement**

- Die Studierenden können in Teams zusammenarbeiten, um komplexe Webprojekte zu planen und umzusetzen.
- Die Studierenden kennen Methoden des agilen Projektmanagements und können diese in der Webentwicklung anwenden (z.B. Scrum, Kanban).

#### 4. Dokumentation und Präsentation

- Die Studierenden können ihre Projekte und den Entwicklungsprozess schriftlich dokumentieren und in Präsentationen vorstellen.
- Die Studierenden sind in der Lage, technische Probleme und Lösungen klar und verständlich zu kommunizieren.

#### 5. Technologietransfer

- Die Studierenden sind in der Lage, ihre Kenntnisse auf neue Technologien und Frameworks zu übertragen, indem sie grundlegende Prinzipien der Webentwicklung anwenden.

### Literaturliste

**Philip Ackermann:** Webentwicklung: Das Handbuch für Fullstack-Entwickler in neuer Auflage, Rheinwerk Computing, 2023.

**David Flanagan, Jens Olaf Koch , et al.:** JavaScript - Das Handbuch für die Praxis, O'Reilly, 2021.

**Cybellium Ltd, Kris Hermans:** Mastering Back-End Development, Independently published, 2023.

**Kiet Huynh:** Front-End Web Development: Techniques and Trends, Independently published, 2023.

**Sebastian Springer:** Node.js: The Comprehensive Guide, Rheinwerk Computing, 2022.



## 2.48 Project Jupyter

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Project Jupyter / <b>Project Jupyter</b>
Kürzel	PRJU4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Nik Klever
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Lehrveranstaltungen in den Modulen (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Die Veranstaltung ist in vier Teile gegliedert: <ul style="list-style-type: none"><li>• Teil 1 - Einführung in die Anwendungen von Project Jupyter und Übungen hierzu (1. Block 2 Tage)</li><li>• Teil 2 - Brainstorming und Ideenfindung von Studienarbeitsthemen aus z.B. folgenden Bereichen (2. Block 2 Tage)</li><li>• Teil 3 - Umsetzung der Studienarbeitsthemen (Online ca. 11 Wochen)</li><li>• Teil 4 - Präsentation der Studienarbeiten (3. Block 1 Tag)</li></ul>
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Beschreibung fachlicher/wissenschaftlicher Background der Studienarbeit, 30%</li><li>• Studienarbeit, 20-50 Seiten, 70%</li></ul>
--------------	---



Prüfungsnummer	BIS2019 8005081 MIN2017 8901220
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## Inhalte des Moduls

Das Project Jupyter umfasst inzwischen einige Anwendungen, hervorgegangen ist es aus dem IPython Notebook, welches anschliessend in das inzwischen, insbesondere für Data Science und AI/KI Anwendungen weit verbreitete Jupyter Notebook überging.

### Jupyter Notebook

Jupyter Notebook wird seit einigen Jahren nicht nur für Informatiker sondern auch für Naturwissenschaftler, Wirtschaftswissenschaftler und auch Ingenieure immer beliebter. Warum ist das so ? Dies liegt u.a. daran, dass Jupyter Notebook eine einfache Kombination unterschiedlichster Materialien wie normalen Text, Bilder, Grafiken mit HTML, LaTeX, SVG-Grafiken und insbesondere dies mit Programmiercode unterschiedlichster Programmiersprachen wie Python, Java, JavaScript, C++, R, Scala, u.a. vermischen kann. Dabei liegt insbesondere der Vorteil auch darin, dass die Benutzerschnittstelle eines Jupyter Notebook Servers zur Erstellung eines Jupyter Notebooks einzig und allein ein Browser ist.

### JupyterLab

Die Weiterentwicklung des Jupyter Notebook ist das JupyterLab, welches eine erweiterte webbasierte interaktive Entwicklungsumgebung für Jupyter Notebooks, Programmcode oder Daten ist. JupyterLab ist flexibler als Jupyter Notebook, da die Benutzeroberfläche konfigurierbar und selbst angeordnet werden kann. Damit kann eine Vielzahl von Abläufen in den Bereichen Data Science, Scientific Computing und maschinelles Lernen unterstützt werden. JupyterLab ist zudem über Plugins und Komponenten erweiterbar und modular.

### JupyterHub

Jupyter Notebook und JupyterLab sind Single-User Webserver, die auf jedem Rechner einfach zu installieren und lauffähig sind. Die Erweiterung dieser Single-User Webserver für Firmen, Organisationen, Hochschulen, Arbeitsteams, etc. zu einem Multi-User Webserver ist durch den JupyterHub Server erfolgt. Auch für den JupyterHub Server gibt es entsprechende Erweiterungen, wie z.B. nbgrader, ein auf Jupyter Notebook und JupyterHub basierendes automatisiertes Verteilungs- und Codeprüfungs Framework.

### Viola

Als jüngstes Mitglied von Project Jupyter ist Voilà hinzugekommen, eine Anwendung, die Jupyter Notebooks in eine eigenständige Webanwendung in der Art umwandelt, dass nur der Programmcode aus dem Jupyter Notebook für die Benutzer sichtbar und anwendbar ist, der vom Jupyter Notebook Besitzer dafür freigegeben worden ist. Diese Freigabe wird über ein sicheres und anpassbares interaktives Dashboard gesteuert werden.

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden können die einzelnen Anwendungen aus dem Project Jupyter einordnen, verstehen und konfigurieren sowie anwenden. Desweiteren sollten sie einzelne Anwendungen in Form von Plugins oder Patches verbessern oder sogar weiterentwickeln können.

### **Literaturliste**

Weitere Informationen unter

<https://klever.hs-augsburg.de/nb/OWL/>



## 2.49 Projekt - Forschung und Transfer

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Projekt - Forschung und Transfer / <b>Project - Research and Transfer</b>
Kürzel	FUT.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Alexander von Bodisco
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Winter- und Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Forschungs- und Transferprojekt
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher und englischer Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	<p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen IT-Lösungen zu einem aktuellen Forschungsthema. Ziel ist es anwendungsorientierte Forschung, sowie den Transfer und die damit verbundenen Problemstellungen realitätsnah kennenzulernen. Die durchgeführten Projekte haben einen klaren Praxisbezug und finden typischerweise im Rahmen von Förder-/Drittmittelprojekten oder in Kooperation mit Unternehmen statt.</p> <p>Die Projektthemen werden von Prüfungsberechtigten der Fakultät für Informatik vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation (Studienarbeit) und eine Präsentation. Der praktische Teil (Software und ggf. Hardware) ist im Rahmen der Studienarbeit zu beschreiben. Die Präsentation findet in der Regel im Rahmen eines Projekttag oder eines Seminars statt. Die Abstimmung mit dem Projektsteller erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Vorlesungszeit gebunden.</p>
Voraussetzungen	Solide Kenntnisse aus den wichtigsten Themenbereichen der Informatik, wie z.B. Algorithmen und Datenstrukturen, Programmieren, Datenbanken, Datenkommunikation, Software Engineering und ggf. Betriebssysteme. Die erworbenen Kenntnisse sollten bereits in einem Teamprojekt praktisch angewendet worden sein.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für die Masterstudiengänge Informatik und Business Information Systems

Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 8, CPs: 10, Präsenzzeit: 120 h, Selbststudium: 180 h, Gesamtaufwand: 300 h
-------------------------------------	--

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit, 10-20 Seiten, 80%</li> <li>• Präsentation, 10-20 Minuten, 20%</li> </ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005108 MIN2017 8901480
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

### Inhalte des Moduls

Das Forschungs- und Transferprojekt bietet den Studierenden die Möglichkeit, theoretisches Wissen in der Praxis anzuwenden und gleichzeitig innovative Lösungen für reale Herausforderungen zu entwickeln. Das Projekt legt einen Schwerpunkt auf Forschung, Teamarbeit und den Transfer von Ergebnissen in die Praxis. Zu den Aufgaben der Studierenden zählen das Projektmanagement, die Softwareentwicklung, die selbstständige Einarbeitung in Forschungsthemen, das Aufbereiten von Forschungsergebnissen und deren Präsentation im Hinblick auf die praktische Anwendung.

In moodle finden Sie die aktuellen Themen, die gerade angeboten werden:  
<https://moodle.hs-augsburg.de/course/view.php?id=7942>

### Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Softwareaufgaben im Team hinsichtlich Zeit, Aufwände und Ressourcen zu planen und durchzuführen.
- Softwareentwicklungsmethoden praktisch anzuwenden.
- Neue Softwaretechniken zu erlernen und geeignete Methoden anzuwenden.
- Forschungsthemen selbstständig zu erarbeiten.
- Projektergebnisse verständlich zu dokumentieren und ansprechend zu präsentieren.

## **Literaturliste**

Wird individuell für jedes Projekt festgelegt und orientiert sich an der aktuellen wissenschaftlichen Forschung im gewählten Bereich.



## 2.50 Schwaben Innovation Masterclass

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Schwaben Innovation Masterclass / <b>Swabia Innovation Masterclass</b>
Kürzel	SIM8.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Christoph Buck (THA) Prof. Dr. Bayer/ Prof. Dr. Daniel Schallmo (HNU) Prof Dr. Erik Lehmann (UniA) Prof. Dr. Bernd Lüdemann-Ravit (HKE)
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt zwei Semester. Die Schwaben Innovation Masterclass wird regelmäßig mit Start im Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltungen	Schwaben Innovation Masterclass (4 SWS pro Semester, gesamt 8 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Workshop-Einheiten, Best-Practices, Team-/Gruppenarbeit, Präsentationen, maximale Teilnehmerzahl 6
Voraussetzungen	Beide Module müssen belegt werden, es ist nicht möglich nur eine Masterclass zu besuchen. Insgesamt können 10 ECTS erworben werden. Reise- und Übernachtungskosten für die Anreise nach Neu-Ulm, Kempten sowie Bergamo werden über das Verbundprojekt übernommen.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	Pro Semester: SWS: 4, CPs: 5, insgesamt 8 SWS/ 10 CPs Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium (Vor-/ Nachbereitung): 150 h, Gesamtaufwand: 180h

### Prüfung



Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilprüfung 1: Präsentation, 5-10 Minuten (70%) und Schriftliche Ausarbeitung, 3-8 Seiten (30%), 25%</li> <li>• Teilprüfung 2: Präsentation, 5-10 Minuten (70%) und Schriftliche Ausarbeitung, 3-8 Seiten (30%), 25%</li> <li>• Teilprüfung 3: Präsentation, 5-25 Minuten (70%) und Abschlussbericht, 10-14 Seiten (30%) , 25%</li> <li>• Teilprüfung 4: Präsentation, 15-25 Minuten (70%) und Pitchfolien, 7-10 Folien (30%) , 25%</li> </ul> Themenspezifische Zusatzaufgabe für eine umfangreiche schriftliche Ausarbeitung (6-15 Seiten)
Prüfungsnummer	BIS2019 - MIN2017 -
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Dieser Kurs besteht aus vier Kapiteln: future (&) trends, social impact, business ideation und international entrepreneurship. Kapitel 1 wird an der Technischen Hochschule Augsburg angeboten, Kapitel 2, 3 und 4 als externe Lehrveranstaltungen an den Hochschulen Kempten und Neu-Ulm und der Universität Augsburg inkl. Auslandsaufenthalt in Bergamo (Italien).

### **Kapitel 1: Future (&) Trends (THA)**

Kapitel 1 ist in zwei Phasen unterteilt: die Trend- und die Szenarioanalyse. Im Rahmen der Trendanalyse setzen sich die Studierenden mit aktuellen Entwicklungen im Bereich digitaler Technologien auseinander. Sie erfassen den Status Quo und identifizieren aufkommende Trends. Ein interdisziplinärer Ansatz ermöglicht es den Studierenden, die Themen aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten und gesellschaftliche, wirtschaftliche, soziale, politische, rechtliche und ökologische Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. In der zweiten Phase, der Szenarioanalyse, bauen die Studierenden auf den Ergebnissen der Trendanalyse auf und entwickeln eigene Ideen für innovative Produkte oder Dienstleistungen. Sie setzen sich mit den möglichen Auswirkungen der identifizierten Trends auseinander und erarbeiten Szenarien für zukünftige Entwicklungen.

Die Lehrmethoden umfassen Vorlesungen und Workshops, die von externen und internen Dozenten aus Wissenschaft und Industrie geleitet werden. Zusätzlich erhalten die Studierenden regelmäßiges Coaching und Feedback zu ihrer Arbeit. Ergänzend haben die Studierenden im Rahmen einer gemeinsamen Zwischen- und Abschlusspräsentation die Möglichkeit, ihre Ergebnisse und Ideen im Plenum zu diskutieren und weiterzuentwickeln.

### **Kapitel 2: Social Impact (HKE)**

In Kapitel 2 werden die Studierenden in die Vielfalt sozialer Herausforderungen auf globaler, regionaler und lokaler Ebene eingeführt. Sie erlernen die Konzepte des Impact Thinkings, einschließlich Skalierbarkeit, Nachhaltigkeit und Auswirkungsmessung in sozialen Innovationen. Durch die Analyse von Fallstudien erfolgreicher Projekte gewinnen sie praxisnahe Einblicke. Im Bereich "Technologie für sozialen Impact" werden digitale Technologien wie Blockchain, Künstliche Intelligenz und das Internet der Dinge diskutiert, sowie ihre Anwendungsmöglichkeiten für die Bewältigung sozialer Herausforderungen erörtert. Die Projektentwicklung und -Managementphase ermöglicht den Studierenden die praktische Umsetzung ihres Wissens durch die Entwicklung technologiebasierter Lösungen in interdisziplinären Teams, begleitet von Mentor:innen und Expert:innen. Die abschließende Challenge beinhaltet die Präsentation der Ergebnisse vor einer interdisziplinären Jury sowie die Reflexion über den Prozess.

### **Kapitel 3: Business Ideation (HNU)**

Die Masterclass bietet den Studierenden eine praxisnahe Auseinandersetzung mit unternehmerischen Herausforderungen, insbesondere im Kontext von Innovation und Startup-Initiativen. Die Studierenden entwickeln ein fundiertes Verständnis für die Bedeutung von Innovationen. Sie erwerben etablierte Methoden und praktische Werkzeuge aus

verschiedenen Bereichen, darunter Kreativitätstechniken, Design Thinking sowie Lean Startup, um kunden- und bedarfsorientierte Innovationen zu generieren. Gleichzeitig erhalten sie die Möglichkeit, eigene Innovationsprojekte in Zusammenarbeit mit regionalen Unternehmen zu entwickeln, um einen realitätsnahen Einblick in unternehmerische Prozesse zu erhalten.

#### **Kapitel 4: International Entrepreneurship (UA)**

Hauptziel des Moduls ist es, dass die Studierenden anknüpfend an Kapitel 3 in einem mehrtägigen Kurs die internationalen Aspekte von Entrepreneurship und Innovation vertiefen. Sie erlernen dabei internationale Kompetenzen im Rahmen einer Summer School. Diese startet an der Universität Augsburg und endet mit einer Exkursion an der Universität Bergamo in Italien. Im Vordergrund stehen dabei Lernerfahrungen mit anderen Kulturkreisen. Ein besonderer Schwerpunkt des Kapitels stellen die Gastvorträge internationaler renommierter Gastdozenten von der Indiana University Bloomington, USA dar. Diese sollen den Studierenden in englischer Sprache Wissen, Erfahrungen und Ansichten mit wissenschaftlichem Blickwinkel vermitteln. Ergänzend werden praktische Elemente vermittelt, indem Führungskräfte von Unternehmen der Region Augsburg Einblicke geben und ihr Wissen teilen.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme an den **Kapiteln 1 und 2:**

- sind die Studierenden in der Lage die Herausforderungen der Zusammenarbeit in interdisziplinären Projektteams zu verstehen.
- Sie sind außerdem befähigt, Trend- und Zukunftsforschungsmethoden in einem Projektteam anzuwenden und gemeinsam einen Trendbericht zu aktuellen Entwicklungen im Bereich digitaler Technologien zu verfassen.
- Die Studierenden können eine Status-quo-Analyse durchführen, Trends und zukünftige Entwicklungen identifizieren sowie Ideen für zukünftige Produkte oder Dienstleistungen bilden.
- Das Modul zielt darauf ab, den Studierenden praktische Fähigkeiten in der Anwendung von Forschungsmethoden, im wissenschaftlichen Schreiben, in der Diskussion und Präsentation von Themen sowie in der interdisziplinären Zusammenarbeit zu vermitteln.
- Die Studierenden werden dazu befähigt, soziale Herausforderungen auf verschiedenen Ebenen zu verstehen und Impact Thinking zu entwickeln.
- Sie lernen komplexe Probleme aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten und sich mit der Skalierbarkeit, Nachhaltigkeit und Messung von Auswirkungen in sozialen Innovationen auseinanderzusetzen.
- Durch die Präsentation und Diskussion von Fallstudien erfolgreicher Projekte erhalten sie Einblicke in bewährte Praktiken. Des Weiteren werden sie mit verschiedenen digitalen Technologien vertraut gemacht, um soziale Probleme anzugehen, und haben die Möglichkeit, diese in Workshops und Gastvorträgen zu vertiefen.
- Durch Projektentwicklung und -management in interdisziplinären Teams entwickeln sie technologiebasierte Lösungen für spezifische soziale Probleme und präsentieren ihre Ergebnisse vor einer Jury.
- Durch Reflexion und Dokumentation wird ihr Lernprozess unterstützt und vertieft.

### **Kapitel 3: Business Ideation**

Fachbezogene Kompetenzen:

- Die Studierenden werden befähigt, Konzepte wie Lean Startup und Design Thinking anzuwenden, um Innovationsprozesse zu steuern und erfolgreich umzusetzen.
- Sie erlangen ein tiefgreifendes Verständnis für die Businessplanung und lernen, Tools effektiv einzusetzen, um agile und erfolgreiche Gründungsprozesse zu gestalten.

- Die Identifikation von Nachfragepotentialen, Zielgruppen und Wettbewerbsvorteilen stehen dabei ebenfalls im Fokus.

#### Methodische Kompetenzen:

- Die Studierenden erlernen Methoden zur Ideenfindung und Entwicklung von Geschäftsmodellen sowie zur Marktanalyse, um fundierte Entscheidungen im Unternehmenskontext treffen zu können.
- Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Anwendung von Design Thinking, einer kreativen Problemlösungsmethode, die darauf abzielt, nutzerzentrierte Lösungen zu entwickeln.
- Zusätzlich werden sie in die Methodik des Design Sprints Lean Startups eingeführt, um schnell und effizient Lösungen zu konzipieren, zu prototypisieren und zu testen.

#### Soziale Kompetenzen

- Die Studierenden entwickeln Fähigkeiten zum effektiven Treffen von Entscheidungen im Team und lernen, innovative Lösungen zu verstehen sowie vor Unternehmensvertretern überzeugend zu präsentieren.
- Der Austausch mit Kommilitonen und die Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams fördern das Verständnis für verschiedene Perspektiven und die Entwicklung von Lösungsansätzen.

#### Persönliche Kompetenzen

- Die Studierenden werden ermutigt, die Konsequenzen ihrer Entscheidungen zu reflektieren und ihre persönlichen Fähigkeiten im Bereich der unternehmerischen Initiative und Risikobewertung weiterzuentwickeln. Durch die praktische Arbeit an Innovationsprojekten stärken sie ihre Problemlösungsfähigkeiten und gewinnen Selbstvertrauen in ihre Fähigkeiten.

### **Kapitel 4: International Entrepreneurship**

Durch die Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung sollen die Studierenden ein vertieftes Verständnis von internationalem Entrepreneurship zur Entwicklung von Innovationen erlangen. Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die Grundlagen des Unternehmertums und sind in der Lage:

#### Fachbezogene Kompetenzen

- internationales Unternehmertum zu verstehen,
- ihre eigenen Gründungsideen und Geschäftsmodelle zu internationalisieren,
- die Perspektive zentraler sozialer, ökologischer und ökonomischer Veränderungen in Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft international und interkulturell einzunehmen

- innovative Ideen auf den internationalen Markt zu projizieren

#### Methodische Kompetenzen

- bearbeiten komplexe Gründungsvorhaben zielorientiert,
- führen systematische Bedarfs- und Handlungsanalysen im gesellschaftlichen Kontext aus unterschiedlichen Perspektiven durch.

#### Interdisziplinäre Kompetenzen

- wenden multiperspektivisches Denken an,
- erkennen und fördern Chancen für soziale, ökonomische und ökologische Verbesserungen aus unterschiedlichen Perspektiven,
- setzen innovative Lösungen im Kontext des internationalen Unternehmertums um.

#### Schlüsselkompetenzen

- reflektieren Strategien zur Unternehmensgründung,
- entwickeln und begründen selbstständig strategische Überlegungen,
- denken und arbeiten interdisziplinär,
- lösungsorientierte und interkulturelle Kommunikation.

## Literaturliste

Kapitel 1: Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben

Kapitel 2:

- Chang, Ann Mei: Lean Impact, How to Innovate for Radically Greater Social Good, San Francisco, 2018.
- Impact Measurement – Wirkung- und Wirkungsmessung Sozialer Innovationen.
- Kursbuch Wirkung, Praxishandbuch für alle, die Gutes noch besser tun wollen. Social Reporting Standard, Leitfaden zur wirkungsorientierten Berichterstattung
- u.v.m

Kapitel 3 und 4:

**Audretsch, David:** Everything in Its Place: Entrepreneurship and the Strategic Management of Cities, Regions, and States. New York: Oxford University Press (2015).

**Audretsch, David; Lehmann, Erik:** The seven secrets of Germany. Economic Resilience in an Era of Global Turbulence. New York: Oxford University Press (2016).

**Schallmo, D.:** Design Thinking erfolgreich anwenden, Springer Verlag, Wiesbaden (2017).

**Pijl, P. v. d., Lokitz, J., Solomon, L., Pluijm, E. v. d., Lieshout, M. v., Schallmo, D.:** Design a better business: Neue Werkzeuge, Fähigkeiten und Mindsets für Strategie und Innovation, Vahlen Verlag, München (2018).

**Schallmo, D.:** Jetzt Design Thinking anwenden, Springer Verlag, Wiesbaden (2018).

**Schallmo, D.:** Jetzt digital transformieren. So gelingt die erfolgreiche Digitale Transformation Ihres Geschäftsmodells, Springer Verlag, Wiesbaden (2016)

**Brown, T.:** Change by Design. Harper Business (2009).

**Curedale, R.:** Design Thinking. Design Community College (2013).

**d.school:** Bootcamp Bootleg. Hasso Plattner Institute, Stanford (2010).

**Liedtka, J. & Ogilvie, T.:** Designing for Growth. Columbia Business School (2011).

**Plattner, H.; Meinel, Ch. & Weinberg, U.:** Design Thinking. Innovation lernen, Ideenwelten öffnen. München (2009).

**Stickdorn, M. & Schneider, J.:** This is service design thinking. BIS publishers (2014).

## 2.51 Service Learning Projekt

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Service Learning Projekt / <b>Service Learning Project</b>
Kürzel	SLP.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Alexander von Bodisco
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Winter- und Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Hochschul Innovationsprojekt
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher und englischer Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Studierende erarbeiten in Kleingruppen individuelle IT-Lösungen aus dem Bereich Service Learning für einen realen zivilgesellschaftlichen Partner. Ziel ist neben den klassischen Projektkompetenzen die Kommunikation mit dem Projektpartner zu schulen und ein Projekt auf eine konkrete Dienst- bzw. Serviceleistung auszurichten. Die Projektthemen werden von Prüfungsberechtigten der Fakultät für Informatik vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation(Studienarbeit) und eine Präsentation. Der praktische Teil (Software und ggf. Hardware) ist im Rahmen der Studienarbeit zu beschreiben. Die Präsentation findet in der Regel im Rahmen eines Projekttag, eines Seminars oder einer Demonstration beim Projektpartner statt. Die Abstimmung mit dem Themensteller/Projektpartner erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Vorlesungszeit gebunden.
Voraussetzungen	Solide Kenntnisse aus den wichtigsten Themenbereichen der Informatik, wie z.B. Algorithmen und Datenstrukturen, Programmieren, Datenbanken, Datenkommunikation, Software Engineering und Betriebssysteme. Die erworbenen Kenntnisse sollten bereits in einem Teamprojekt praktisch angewendet worden sein.
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für die Masterstudiengänge Informatik und Business Information Systems



Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h
-------------------------------------	---

## Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit, 10-20 Seiten, 80%</li> <li>• Präsentation, 10-20 Minuten, 20%</li> </ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005109 MIN2017 8901490
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## Inhalte des Moduls

Die Studierenden führen in Gruppen weitestgehend eigenständig IT-Kleinprojekte aus dem Bereich Service Learning durch. Zu den Aufgaben der Studierenden zählen Projektmanagement, Softwareentwicklung, die selbstständige Einarbeitung in interdisziplinäre Themen und die Projektausrichtung im Hinblick auf die individuellen Anforderungen der jeweiligen Zielgruppe.

In moodle finden Sie die aktuellen Themen, die gerade angeboten werden:  
<https://moodle.hs-augsburg.de/course/view.php?id=7942>

## Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Projekte auf die Anforderungen von realen zivilgesellschaftlichen Partnern auszurichten.
- Projektaufgaben im Team hinsichtlich Zeit, Aufwände und Ressourcen zu planen und durchzuführen.
- Softwareentwicklungsmethoden praktisch anzuwenden.
- Interdisziplinäre Themen im Selbststudium aufzubereiten.
- Fragestellungen und Lösungen im Dialog mit Projektpartnern zu erarbeiten.

## Literaturliste

Projektspezifische Literatur wird vom Betreuer vor Beginn des Projektes bekanntgegeben.

## 2.52 Sichere Implementierungen auf Microcontrollern

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Sichere Implementierungen auf Microcontrollern / <b>Secure implementations on microcontrollers</b>
Kürzel	SIMC4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Alexander von Bodisco
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	Das Modul wird je nach Nachfrage unregelmäßig im Sommer- oder Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltungen	Sichere Implementierungen auf Microcontrollern (4 credit hours)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Vorlesung und praktische Übungen zur Vertiefung der erworbenen Kenntnisse.
Voraussetzungen	None
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul für Masterstudiengänge, Pflichtmodul für den Masterstudiengang 'Industrielle Sicherheit'.
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten
Prüfungsnummer	BIS2019 - MIN2017 -
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Methoden und Konzepte zur Leistungsbewertung:

- Sicherheitskonzepte
  - Modellklassifizierung
  - Zugriffskontrolle
  - Informationsfluss
- Schlüsselverwaltung
  - Schlüsselzertifizierung
  - Schlüsselerzeugung
  - Schlüsselaustausch
  - Schlüsselwiederherstellung
- Authentifizierung
  - Authentifizierung durch Wissen, Biometrie oder verteilte Systeme
- Sicherheit in Computernetzwerken  
Firewall-Technologie, OSI-Sicherheitsarchitektur, sichere Kommunikation, IPSec, SSL/TLS
- Sicherheitsanforderungen in industriellen Netzwerken
- Sichere mobile drahtlose Kommunikation
  - GSM, UMTS, Long Term Evolution (LTE) und SAE, WLAN, Bluetooth

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Die Studierenden kennen und verstehen die relevanten Aspekte von Sicherheitskonzepten und Protokollen. Sie können Sicherheitskonzepte vergleichen und hinsichtlich Schwachstellen analysieren.

## **Literaturliste**

**Eckert, C.;** IT-Sicherheit -Konzepte -Verfahren -Protokolle", 9te Auflage, De Gruyter Oldenbourg, ISBN-13:978-3486200003.

**Kurose, J. und Ross, K.;** "Computernetzwerke - Der Top-Down Ansatz", 6te Auflage, Pearson IT, ISBN-13:978-3-86894-237-8.

**Tanenbaum, A. S.;** "Computernetzwerke", 5te Auflage, Pearson Studium, ISBN-13:978-3-8689-4137-1.

**Sauter, M.;** "Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme: UTMS, HSPA und LTE, GSM, GPRS, Wireless LAN und Bluetooth", 5te Auflage, Springer Vieweg, ISBN-13:978-3-6580-1460-5.



## 2.53 Sichere Geschäftsprozesse

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Sichere Geschäftsprozesse / <b>Secure Business Processes</b>
Kürzel	SGP2.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Jana Görmer-Redding
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Sichere Geschäftsprozesse (2 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitende Übungen zur direkten Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Das Modul findet im directed reading Format statt.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 5, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 120 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Praktikum</li><li>• Projektarbeit, in Latex 5-15 Seiten mit Vortrag 5-35 Minuten, 100%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005105 MIN2017 8901450
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## Inhalte des Moduls

Im Kontext der wachsenden Digitalisierung in allen Bereichen gewinnt IT-Sicherheit (auch IT-Security) entscheidend an Bedeutung und stellt Unternehmen vor weitreichende Herausforderungen. In der Veranstaltung werden die Studierenden sich mit entscheidenden Aspekten von sicheren Geschäftsprozessen in einer digitalisierten Welt auseinandersetzen. Die Veranstaltung ist in zwei Hauptteile unterteilt: Einerseits erlernen die Studierenden im Teil „Grundlagen der IT-Sicherheit für Geschäftsprozesse“, wie in der Anwendung Geschäftsprozesse in der SAP-ERP Software korrekt und sicher abgebildet werden können. Andererseits verdeutlicht der zweite Teil der Veranstaltung „Risikomanagement und Chancen der Digitalisierung“, welche Maßnahmen und Werkzeuge zur Identifikation, Analyse, Bewertung und Steuerung von IT-Security Risiken angewendet werden können. Das spezifische Wissen wird mit externen Vorträgen angereichert und mit Übungen und Fallstudien, bzw. Ausarbeitungen zu den Teilthemenbereichen für die Anwendung unterstützt.

### Teil 1: Grundlagen der IT-Sicherheit für Geschäftsprozesse

- *Einführung in die digitale Transformation:* Die Studierenden lernen die grundlegenden Konzepte und Trends der digitalen Transformation kennen und verstehen deren Auswirkungen auf Geschäftsprozesse.
- *Sicherheitsgrundlagen für Geschäftsprozesse:* Dieser Teil behandelt die wichtigsten Sicherheitsprinzipien und -konzepte, die bei der Gestaltung und Implementierung sicherer Geschäftsprozesse berücksichtigt werden sollten.
- *Sicherheit in SAP-ERP:* Die Studierenden vertiefen ihr Verständnis für die Sicherheit von Geschäftsprozessen in der SAP-ERP-Software. Dies beinhaltet den Schutz von Daten, Zugriffskontrollen und die sichere Konfiguration von SAP-Systemen.

Keywords:

Rahmen und Sicherheitsanforderungen im Kontext der Verwendung von SAP, SAP Autorisierung, SAP ABAP Autorisierung, SAP GRC Access Control, SAP Identity Management System (IdM), SAP HANA Database

### Teil 2: Risikomanagement und Chancen der Digitalisierung

- *Chancen und Risiken der Digitalisierung:* In diesem Abschnitt werden die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung für Unternehmen diskutiert. Dabei liegt ein besonderer Schwerpunkt auf den damit verbundenen Sicherheitsrisiken.
- *Identifikation und Analyse von IT-Security Risiken:* Die Studierenden lernen, wie man potenzielle Risiken für Geschäftsprozesse identifiziert und analysiert. Dies umfasst Bedrohungsanalysen, Schwachstellenbewertungen und Risikobewertungsmethoden.

- *Steuerung und Sicherheitsmaßnahmen*: Dieser Abschnitt behandelt Strategien und Werkzeuge zur Steuerung und Minimierung von IT-Security Risiken. Hierzu gehören Security-Frameworks, Sicherheitsrichtlinien, Compliance-Anforderungen und aktuelle Sicherheitspraktiken.
- *Krisenmanagement und Incident Response*: Die Studierenden erfahren, wie sie auf Sicherheitsvorfälle reagieren und effektive Maßnahmen zur Wiederherstellung der Sicherheit in Geschäftsprozessen ergreifen können.

Keywords:

Allgemeine Chancen und Risiken der Digitalisierung, Industrie 4.0, Integriertes Chancen- und Risikomanagement, Quantifizierungsmethoden, Risikomanagement in IT-Projekten, Fallstudie und Übung



## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

### **Kenntnisse:**

- Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die ökonomischen und informationstechnischen Grundlagen der Digitalisierung und der damit einhergehenden Chancen und Risiken für Geschäftsmodelle und -prozesse.
- Darüber hinaus lernen die Studierenden verschiedene Arten von Risiken kennen und wie sie diese voneinander abgrenzen können. Aus Sicht der IT-Sicherheit wird dabei diskutiert, wie sich die Bedrohungslandkarte durch die voranschreitende Digitalisierung verändert, welche Sicherheitsrisiken einer IT-Lösung (Security, Compliance, Zuverlässigkeit) zu beachten sind und wie diese Risiken bewertet und gesteuert werden können.
- Studierende lernen Methoden zur Identifikation, Quantifizierung, Steuerung und Überwachung von Risiken anhand des Risikomanagementkreislaufs.
- Die Studierenden wissen, wie Risiken insbesondere im Bereich der IT-Sicherheit mit Hilfe von verschiedenen, quantitativen Risikomaßen zu bewerten sind und können diese ökonomisch interpretieren. Sie lernen risikoadjustierte Bewertungsansätze zur Evaluierung und Priorisierung von IT-Sicherheitsmaßnahmen kennen und wenden diese anhand praktischer Beispiele an.

### **Fertigkeiten:**

- Studierende können die Chancen und Risiken der digitalen Transformation von Unternehmen identifizieren, bewerten, steuern und überwachen.
- Studierende können dieses Wissen auf praktische Anwendungsfälle übertragen.

### **Kompetenzen:**

- Die Studierenden erlernen wichtige betriebswirtschaftliche Grundlagen eines integrierten Chancen- und Risikomanagements im Kontext einer sicheren Industrie 4.0.
- Diese Kompetenzen tragen zum interdisziplinären Ausbildungsziel des Studiengangs bei, da auch Spezialisten für industrielle Sicherheit Chancen und Risiken einschätzen und u.a. Investitionsentscheidungen im Bereich Cyber Security treffen und priorisieren können müssen.
- Case Study: Durch die Koordination der Teammitglieder und die Verteilung von Aufgaben innerhalb des Teams lernen die Studierenden auch Zeitmanagement sowie Zuverlässigkeit gegenüber den anderen Teammitgliedern.
- Case Study: Durch die Vorstellung der Ergebnisse vor den Kommilitonen erlernen die Studierenden zusätzlich Präsentationstechniken sowie den sinnvollen Einsatz moderner IT.

## Literaturliste

- Aichele C., Schönberger M. (2014)** Grundlagen des Projektmanagements. In: IT-Projektmanagement. essentials. Springer Vieweg, Wiesbaden  
(ebook: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-08389-2>)
- Urbach N., Röglinger M. (2017)** Digitalization Cases. Springer  
(ebook: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-95273-4>  
und <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-80003-1>)
- Sackmann, S., Kundisch, D. & Ruch, M. HMD (2008)** CRM, Kundenbewertung und Risk-Return-Steuerung im betrieblichen Einsatz (Zeitschriften-Aufsatz in HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, elektronisch abrufbar:  
(ebook: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03341171>)
- Brandes U. (2010)** Graphentheorie. In: Stegbauer C., Häußling R. (eds) Handbuch Netzwerkforschung. VS Verlag für Sozialwissenschaften (Ebook-Kapitel elektronisch abrufbar:  
(ebook: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-531-92575-2\\_31](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-531-92575-2_31))
- Purdy, G. 2010.** "ISO 31000:2009–Setting a new standard for risk management," Risk analysis: an official publication of the Society for Risk Analysis (30:6), pp. 881–886. (Zeitschriften-Aufsatz elektronisch abrufbar:  
(ebook: <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=92817660-ef9e-4ba5-98d7-0c55c0fa9c6e%40redis>)
- Charlie Kaufmann, Radia Perlman, Mike Speciner, Ray Perlner:** Network Security: Private Communication in a Public World (Prentice Hall Series in Computer Networking and Distributed Systems) 2022. Pearson International; 3rd edition (16 Sept. 2022); ISBN-10: 0136643604; ISBN-13: 978-0136643609
- A. Shostack: Threat Modeling:** Designing for Security, Wiley, 2014
- M. Howard, S. Lipner:** The Security Development Lifecycle, Microsoft Press, 2006
- C. Paar, J. Pelzl:** Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners, Springer, 2010
- C. Eckert:** IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren - Protokolle, Oldenbourg, 2012
- M. Ruef:** Die Kunst des Penetration Testing, C & L, 2007



## 2.54 Smart Decision Making - Datenvisualisierung mit Tableau

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Smart Decision Making - Datenvisualisierung mit Tableau / <b>Smart Decision Making - Data Visualization with Tableau</b>
Kürzel	SDMDT4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Christoph Buck
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Smart Decision Making - Datenvisualisierung mit Tableau (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Vorlesung und Praktikum zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zusätzlich unterstützt und fördert das Praktikum das Selbststudium.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Bachelorstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation A, ca. 20 Minuten, 40%</li><li>• Präsentation B, ca. 20 Minuten, 40%</li><li>• Projektarbeit, in Tableau, 20%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005110 MIN2017 8901500
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Die Lehrveranstaltung bietet Studierenden die Möglichkeit grundlegende Kompetenzen im Bereich der Verwendung, Aufbereitung und Visualisierung von Daten für die Entscheidungsfindung und Kommunikation zu erwerben. In einer Ära, die von einer ständig wachsenden Datenflut geprägt ist, wird die Visualisierung und zielgerichtete Verwendung von Daten zu einem unverzichtbaren Werkzeug, um aus Rohdaten verwertbares Wissen, Erkenntnis sowie die Grundlage für informierte Entscheidungen zu extrahieren. Das Modul deckt die theoretische Perspektive der Darstellung von Daten sowie grundlegende und fortgeschrittene Techniken der Datenvisualisierung ab und stellt verschiedene Werkzeuge zur Erstellung effektiver Visualisierungen vor. Es werden sowohl anwendungsorientierte als auch theoretische Aspekte behandelt.

### **Im Rahmen dieses Moduls:**

- erlernen die Studierenden Grundlagen der verantwortungsvollen Verwendung von Daten, Grundlagen des Storytellings mit Daten sowie grundlegende Mechanismen zur Darstellung von Daten.
- erlernen die Studierenden Grundlagen einer evidenzbasierten Organisation sowie der Nutzung von Daten für smarte Entscheidungen.
- erlernen die Studierenden die grundlegenden Konzepte und Prinzipien der Datenvisualisierung und wie man Entscheidungsfindungsprozesse durch die Aussagekraft von Daten rationalisieren kann.
- werden Studierende mit fortgeschrittenen Verfahren zur Visualisierung komplexer Daten und Prozesse vertraut gemacht, die auf Methoden der Datenanalyse, graphischen Datenverarbeitung, und Mustererkennung aufbauen.
- lernen die Studierenden den praktischen Umgang mit Software zur Datenvisualisierung (Tableau)
- entwickeln die Studierenden im Laufe des Kurses ein eigenes Datenvisualisierungsprojekt, welches auch Teil der Modulprüfung ist. Sie lernen, effiziente Algorithmen zur Realisierung von Visualisierungsverfahren anzuwenden.

Die Vorlesung wird von einem Praktikum ergänzt. Im Rahmen des Praktikums werden die in der Vorlesung behandelten Konzepte an echten Unternehmen, Beispielen und Datensätzen angewandt, um komplexe Aufgaben zu lösen.

### **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

**Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:**

- Einen verantwortungsvollen Umgang mit Daten mit Daten zu beurteilen.
- Daten aus externen Quellen zu extrahieren und zu transformieren.
- Daten für die Visualisierung vorzubereiten.
- Strukturierte und unstrukturierte Daten zu visualisieren.
- Entscheidungsfindungsprozesse mit Hilfe von Daten zu unterstützen.
- Chancen und Risiken der Visualisierung von Daten für Unternehmen zu erkennen und zu diskutieren.

### **Literaturliste**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.



## 2.55 Smart Sustainability Simulation Game (S3G)

### Information about the module

engl. Name	Smart Sustainability Simulation Game (S3G)
Code	S3G2.WP
Coordinator	Prof. Dr. Björn Häckel
Faculty	Faculty of Computer Science
Type	Required elective module
Duration / Frequency	1 semester, summer semester
Courses	Smart Sustainability Simulation Game (S3G) (2 credit hours)
Teaching language	The module is taught in English.
Teaching and learning methods	Project work
Prerequisites	Knowledge of statistics is required. Knowledge of Python or another programming language as well as knowledge of Data Science/Machine Learning, is an advantage.
Usage possibilities	Required elective for master's degree programs
Total workload and its constituent parts	Credit hours: 2, CP credits: 5, Contact hours: 30h, Independent study: 120h, Total workload: 150h

### Exam

Type of exam / required course achievements	Written and computerbased Portfolio exam: <ul style="list-style-type: none"><li>• Written assignment, 5-20 pages, 20%</li><li>• 4 case studies: Prepared analysis results and software code, je 20%</li></ul>
Examination number	BIS2019 8005099 MIN2017 8901400
Grading	According to § 20 of the APO in the currently valid version.



### **Content of the module**

- Work in a cross-university team in competition with other teams.
- Work on case studies along selected steps of a circular economy.
- Independent technical implementation of machine learning applications to solve business problems.
- Consideration and analysis of the technical, economic, environmental, and social implications of your work.

### **Qualification aims for the module learning objectives/skills**

- Know and understand how to use and evaluate different machine learning approaches to solve business decision problems.
- Apply techno-economic skills.
- Structure business decision situations and analyze available data.
- Evaluate data using machine learning to make informed business decisions in the context of sustainability.
- Technically implement machine learning applications and evaluate (potential) economic, environmental, and social impacts.
- Practice team and project management skills and presentation techniques.

### **Reading list**

Will be provided in the lecture.

## 2.56 Software-Projektmanagement

### Informationen über das Modul

Name / engl.	Software-Projektmanagement / <b>Software Project Management</b>
Kürzel	SWPMG.WP, SWPJMG.WP
Verantwortlicher	Dipl.-Wirt.-Inf. (FH) Andrea Obermeyer, MBA
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Software-Projektmanagement (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungsgruppen, Präsentation von Spezialinhalten durch Masterstudierende
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel, 50%</li><li>• Präsentation, 15 Minuten, 50%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005023 MIN2017 8900320
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Die Lehrveranstaltung verbindet theoretische Inhalte mit praktischen Übungskomponenten, studentischen Lehrelementen und ausführlichen Fallstudien aus dem Software-Projektmanagement. Folgende Schwerpunktbereiche werden behandelt:

- Einführung in Projektmanagement: Aufgaben, Schnittstellen, Projektphasen und Projektorganisation
- Vorgehensmodelle, Software-Lebenszyklen und Entwicklungsmethoden (agile vs. konventionell)
- Projekttypen
- Projektplanung: Machbarkeitsstudien, Requirements Engineering
- Aufwandsabschätzung
- Projektüberwachung/-controlling
- Führung: Unternehmenskultur, Leadership, Teambuilding
- Soft- und Social-Skills für Projektteams und Mitarbeiter
- Risikomanagement
- Fallstudien zu ausgewählten Beispielprojekten

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Software-Projektmanagement können die Studierenden:

- Verstehen, was modernes Software-Projektmanagement ist und erkennen, was es leistet
- Verstehen, wie kleine und große, technische und wirtschaftsorientierte Softwareprojekte organisiert und zum Erfolg geführt werden
- Erkennen, wann und warum Projekte scheitern
- Methoden, Techniken und Hilfsmitteln für das Projektmanagement auswählen und anwenden
- Team-Dynamik begreifen und wie man ein wertvolles Team-Mitglied wird
- Verstehen, welche Soft- und Social-Skills dazu entwickelt werden sollten
- Verstehen, was Leadership bedeutet und wie man Führungseigenschaften entwickelt

## **Literaturliste**

Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.



## 2.57 Startitup - Entrepreneurial Thinking and Business Design

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Startitup - Entrepreneurial Thinking and Business Design / <b>Startitup - Entrepreneurial Thinking and Business Design</b>
Kürzel	START4.WP
Verantwortlicher	Prof. Dr. Christoph Buck
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Startitup - Entrepreneurial Thinking and Business Design(2 SWS) Praktikum Startitup (2 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher und englischer Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zusätzlich unterstützt und fördert das Praktikum das Selbststudium.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• 3 Präsentationen, je 20-30 Minuten, 75%</li><li>• Studienarbeit, 15-20 Seiten, 25%</li></ul>
Ergänzende Hinweise zur Prüfungsform	Die Präsentationen sind Gruppen-Präsentationen. Studienarbeit: in Gruppenarbeit soll ein während der Veranstaltung erarbeitetes Geschäftsvorhaben als Business Plan angefertigt werden.
Prüfungsnummer	BIS2019 8005097 MIN2017 8901380

**Inhalte des Moduls**

Unternehmertum ist heute eine der lebendigsten Disziplinen und kann erlernt werden. In diesem Kurs:

- entwickeln Studierende Ihre eigene Geschäftsidee und durchdenken sie von A-Z
- Studierende lernen eine systematische und strukturierte Herangehensweise an Innovation und Unternehmertum kennen (Strukturierung von Wertschöpfung, Potenzialanalysen, Rapid Prototyping, etc.)
- Studierende wenden zahlreiche Innovationsmethoden und Innovationswerkzeuge an (Value Proposition Canvas, Business Model Canvas, UX-Design, etc.)
- Wird die Kompetenz der Präsentation aktiv gefördert, indem Fortschritte regelmäßig vorgestellt werden müssen
- Anfertigen eines Business Plans und Einwerben von Finanzierung

**Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Eine innovative Geschäftsidee (gewinnorientiert oder nicht gewinnorientiert) von A bis Z (BYO - bring your own, DYOW - develop your own) zu durchdenken
- Innovationsmethoden eigenständig anzuwenden
- Geschäftspotenziale zu erkennen und zu bewerten
- Innovationsansätze strukturiert auszuarbeiten
- Studierende lernen, wie man die Finanzierung einer Unternehmensgründung praktisch umsetzen kann
- Umgang mit VC & Business Angels

## **Literaturliste**

**Aulet, Bill (2013):** Disciplined entrepreneurship: 24 steps to a successful startup. John Wiley & Sons.

**Nambisan, Satish, et al. (2017):** "Digital innovation management." MIS quarterly 41.1. 223-238.

**Osterwalder, Alexander; and Pigneur, Yves (2010):** Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers. Vol. 1. John Wiley & Sons.

**Osterwalder, Alexander (2015):** Value proposition design: How to create products and services customers want. John Wiley & Sons.





## 2.58 Web-Technologien

### Informationen über das Modul

Name / <b>engl.</b>	Web-Technologien / <b>Web-Technologies</b>
Kürzel	WEBTEC4.WP, WEBTECH.WP
Verantwortlicher	Dipl. Designer (FH) Fabian Ziegler
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Web-Technologien (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Wahlpflichtfach für Masterstudiengänge
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

### Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation A, 10 Minuten, 10%</li><li>• Präsentation B, 10 Minuten, 15%</li><li>• Präsentation C, 15 Minuten, 15%</li><li>• Projektarbeit, 4-16 Seiten, 60%</li></ul>
Prüfungsnummer	BIS2019 8005024 MIN2017 8900460
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

## **Inhalte des Moduls**

Inhalt der Veranstaltung sind aktuelle Web-Technologien, wie HTML-/CSS-/JavaScript-Standards und -Entwicklungstendenzen, Internet der Dinge, Web-Design-Werkzeuge, Web-Design-Workflow, Browser-Spiele, JavaScript-Bibliotheken und -Frameworks, Content-Management-Systeme, Datenspeicherung.

Die Studierenden arbeiten alleine oder in Kleingruppen mit verteilten Schwerpunkten. Jede Arbeitsgruppe befasst sich - von einem konkreten Anwendungsfall ausgehend, wie z. B. der Realisierung von Webanwendungen oder mobilen Anwendungen - mit entsprechenden Web-Technologien. Im Laufe der Veranstaltung untersucht, gestaltet und entwickelt jede Gruppe Konzepte für den konkreten Anwendungsfall. Potenzielle und auftretende Herausforderungen und Lösungsmöglichkeiten werden regelmäßig mit allen Kursteilnehmern analysiert und diskutiert. Die Ergebnisse und ihr Entstehungsprozess werden gruppenweise allen Kursteilnehmern präsentiert.

## **Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen**

In der Informationstechnik gibt es kaum ein Gebiet, das sich schneller weiterentwickelt, als das World Wide Web. Die Innovationszyklen werden immer kürzer. Ziel der Veranstaltung ist daher, dass die Studierenden einen Einblick in aktuelle Entwicklungstendenzen der Web-Technologien gewinnen. Sie sind in der Lage, Web-Technologien fundiert zu analysieren, zu konsolidieren und für unterschiedlichste Web-Anwendungen die geeigneten Technologien auszuwählen und gewinnbringend einzusetzen.

## **Literaturliste**

Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Weitere Informationen:

Lehrveranstaltung des Studiengangs Interaktive Mediensysteme:

[https://glossar.hs-augsburg.de/Lehrveranstaltung:IMS\\_2014:Web-Technologien](https://glossar.hs-augsburg.de/Lehrveranstaltung:IMS_2014:Web-Technologien)

## Index

- 3D-Druck , 9
- Advanced Security Testing , 12
- Agile Entwicklung eines  
Klick-Dummy-Spiels , 16
- Agile Softwareentwicklung (Scrum) ,  
20
- Agile Webanwendungen mit Python , 24
- Anwendungen der Künstlichen  
Intelligenz , 26
- Business Process Application  
Programming , 32
- Business Process Modelling , 34
- Compiler , 36
- Computer Games Development , 40
- Corporate Entrepreneurship , 42
- Data Science , 46
- Datenkommunikation im Fahrzeug , 50
- Datenvisualisierung , 54
- Digital Business Leadership Skills , 56
- Digital Transformation in Organizations  
, 60
- Disrupting Sports by Digital  
Technologies , 64
- Effiziente Rechner- und  
Systemarchitekturen , 66
- Einführung in die maschinelle  
Sprachverarbeitung , 68
- Einführung in die Robotik , 74
- Elektronische Handelssysteme , 72
- Embedded Linux , 76
- Embedded Security , 78
- Flugrobotik , 82
- Hard- und Software für das Internet der  
Dinge , 84
- Hochschul Innovationsprojekt , 86
- Informatik und Umwelt , 90
- Interaction Engineering , 94
- Interaktive Computergrafik , 98
- IT Sourcing and Cloud Transformation ,  
114
- IT-Consulting , 102
- IT-Forensik , 106
- IT-Sicherheit , 110
- Klassische Projekttechniken  
modernisiert , 116
- Konzepte der Datenbanktechnologie ,  
120
- Künstliche Intelligenz in  
sicherheitskritischen  
Anwendungen , 124
- Lean IT & Enterprise Architecture , 128
- Mobile Robotik , 132
- Network Penetration Testing , 134
- Neuronale Netze und Deep Learning ,  
136
- NoSQL , 138
- Object Oriented Software Development  
for Business Processes , 140
- Open-Source Softwareentwicklung ,  
142
- Praktische Robotik mit Matlab , 146
- Process Intelligence , 150
- Programmieren mit Datenbanken , 152
- Programmierung von  
Web-Anwendungen , 154
- Project Jupyter , 160
- Projekt - Forschung und Transfer , 164
- Schwaben Innovation Masterclass , 168
- Service Learning Projekt , 176
- Sichere Geschäftsprozesse , 182
- Sichere Implementierungen auf  
Microcontrollern , 178

Smart Decision Making -  
Datenvisualisierung mit  
Tableau , 188  
Smart Sustainability Simulation Game  
(S3G) , 192

Software-Projektmanagement , 194  
Startitup - Entrepreneurial Thinking  
and Business Design , 198  
Web-Technologien , 202