

# Modulhandbuch Kommunikationsinformatik Master

erzeugt am 17.10.2020,15:40

Studienleiter	<a href="#">Prof. Dr. Markus Esch</a>
stellv. Studienleiter	<a href="#">Prof. Dr. Horst Wieker</a>
Prüfungsausschussvorsitzender	<a href="#">Prof. Dr. Horst Wieker</a>
stellv. Prüfungsausschussvorsitzender	<a href="#">Prof. Dr. Thomas Kretschmer</a>

# Qualifikationsziele des Studiengangs

ID	Qualifikationsziel	Beschreibung	letzte Änderung
Q1	Wissenschaftliche Vorgehensweisen zur Fähigkeit von eigenständigen Beiträgen weiterentwickeln	Die theoretisch-analytischen Fähigkeiten werden weiterentwickelt und tragen im Zusammenhang mit der Befähigung zur Erarbeitung wissenschaftlicher Publikationen zur Weiterentwicklung des Fachgebiets bei	04.05.2020
Q2	Entwicklung einer teamfähigen und international respektierten Persönlichkeit	Die Entwicklung einer selbstständigen, im internationalen Kontext sich sicher bewegenden Persönlichkeit trägt zum Tragen von Verantwortung in insbesondere interkulturellen Teams bei.	04.05.2020
Q3	Berücksichtigung unternehmerischer Aspekte beim Entwickeln technischer Lösungen	Kommunikationsnetze werden unter komplexen technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen entwickelt, in diesem Kontext optimieren Kommunikationsinformatiker (m/w/d) ihre Lösungen.	04.05.2020
Q4	Spezialkenntnisse in neuartigen Kommunikationssystemen erweitern	Kommunikationssysteme werden unter einem gewaltigen Innovationsdruck stets schneller, intelligenter und effizienter. Das Einbringen von Spezialkenntnissen wird gefördert, um durch neue Lösungen weitere Möglichkeiten zu erschließen.	04.05.2020

# Lernergebnisse des Studiengangs

<b>ID</b>	<b>Lernergebnis</b>	<b>letzte Änderung</b>
<b>L1</b>	Theoretisch-analytische Fertigkeiten	04.05.2020
<b>L2</b>	Befähigung zu wissenschaftlicher Arbeit	04.05.2020
<b>L3</b>	Abstraktes, analytisches, über den Einzelfall hinausgehendes und vernetztes Denken	04.05.2020
<b>L4</b>	Vermittlung der Fähigkeit, sich schnell methodisch und systematisch in neue Themengebiete einzuarbeiten	04.05.2020
<b>L5</b>	Förderung von Selbstständigkeit, Kreativität, Offenheit und Pluralität	04.05.2020
<b>L6</b>	Förderung eines interkulturellen Bewusstseins und Befähigung zur Mitarbeit in multinationalen Arbeitsteams	04.05.2020
<b>L7</b>	Technische und organisatorische Rahmenbedingungen beim Entwurf von Kommunikationsnetzen anwenden können	04.05.2020
<b>L8</b>	Anwendung von Spezialkenntnissen in einem Teilgebiet	04.05.2020
<b>L9</b>	Kenntnisse im Konfliktmanagement	04.05.2020
<b>L10</b>	Auswirkungen der Informatik auf die Gesellschaft in ihren sozialen, wirtschaftlichen, arbeitsorganisatorischen, psychologischen und rechtlichen Aspekten einschätzen können	04.05.2020

# Kommunikationsinformatik Master Pflichtfächer (Übersicht)

Modulbezeichnung	Code	Studiensemester	SWS/Lehrform	ECTS	Modulverantwortung
Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie	KIM-BK	1	4V	6	Prof. Dr. Thomas Kretschmer
Cryptography Engineering	KIM-CE	2	2V+2P	6	Prof. Dr. Damian Weber
Data Engineering	KIM-DE	2	3V+1U	6	Prof. Dr. Klaus Berberich
Diskrete Mathematik	KIM-DM	1	3V+1U	6	Prof. Dr. Peter Birkner
IT- und TK-Recht	KIM-ITR	2	2V	3	RA Cordula Hildebrandt
Master-Abschlussarbeit	KIM-MT	4	- <input type="text"/>	30	Studienleitung
Modellierungssprachen und Kommunikationssysteme	KIM-MOD	1	2V+2U	6	Prof. Dr. Reinhard Brocks
Personal- und Unternehmensführung	KIM-PU	2	2V	3	Prof. Dr.-Ing. André Miede
Seminar komplexe Kommunikationsstrukturen	KIM-SKKS	1	4S	6	Prof. Dr. Horst Wieker
Seminar komplexe Kommunikationssysteme	KIM-SKSY	2	4V+3S	6	Prof. Dr. Horst Wieker
Softwareentwicklung für Kommunikationssysteme	KIM-SWKS	2	2V+2P	6	Prof. Dr. Reinhard Brocks
Verteilte Algorithmen und Anwendungen	KIM-VAA	1	1V+3P	6	Prof. Dr. Markus Esch

(12 Module)

# Kommunikationsinformatik Master Wahlpflichtfächer (Übersicht)

Modulbezeichnung	Code	Studiensemester	SWS/Lehrform	ECTS	Modulverantwortung
Advanced Presentation and Writing Skills for ICT Studies	KIM-APWS	1	2V	3	Prof. Dr. Christine Sick
Advanced Topics in Data Science & Engineering	KIM-ATDE	1	2V	3	Prof. Dr. Klaus Berberich
Anwendungsentwicklung für kollaborative Industrieroboter	KIM-AROB	-	2V+2PA	5	Prof. Dr. Martina Lehser
Automobiltechnik	KIM-ATEC	1	2V+2P	6	Prof. Dr. Horst Wieker
Bildverarbeitung und Mustererkennung	KIM-BM	-	2V+2P	5	Prof. Dr.-Ing. Ahmad Osman
Bioinformatik	KIM-BIOI	2	4V	5	Prof. Dr. Barbara Grabowski
Business Cases der TK	KIM-BCTK	2	2V	3	Prof. Dr. Horst Wieker
Business Computing	KIM-BUC	2	2V+2U	6	Prof. Dr.-Ing. André Miede
Content-Management-Systeme	KIM-CMS	1	2V+2PA	5	Dipl.-Inform. Roman Jansen-Winkel
Data Science	KIM-DS	-	3V+1U	6	Prof. Dr. Klaus Berberich
Deep Learning	KIM-DL	-	2V+2P	5	Prof. Dr. Klaus Berberich
Embedded Systems	KIM-EMBS	1	2V+2P	5	Prof. Dr. Martina Lehser
Environmental Decision Support Systems	KIM-EDSS	2	4V	5	Prof. Dr. Ralf Denzer
Forschungs- und Innovationsmanagement	KIM-FUIM	2	4SU	5	Prof. Dr. Günter Schultes
Future Internet and Smart City with OpenFlow and Machine Learning	KIM-FISC	1	4V <input type="text"/>	5	Prof. Joberto Martins
Future Internet: Experimental Networks and Software Defined Networking	KIM-FSDN	1	4V	5	Prof. Dr. Damian Weber
GPU-Computing	KIM-GPU	1	2V+2P	5	Prof. Dr. Jörg Keller
Gebäudesystemtechnik	KIM-GSYS	1	4V	6	Prof. Dr. Michael Igel
Human Factors	KIM-HUMF	2	4V <input type="text"/>	5	Prof. Steven Frysinger

Intensive Programme "Engineering Visions" and Intercultural Experience	KIM-EVIE	2	2PA+1S <input type="text"/>	4	Prof. Dr. Martin Löffler-Mang
Multicore- und GPU-Computing	KIM-MGPU	1	2V+2P	5	Prof. Dr. Jörg Keller
Musteranalyse und Maschinenintelligenz	KIM-MM	-	2V+2PA	5	Prof. Dr.-Ing. Ahmad Osman
Planung und Durchführung technischer Workshops	KIM-PDTW	2	1V+1P	3	Prof. Dr.-Ing. André Miede
Planung und Durchführung von IT-Workshops	KIM-PDIW	1	1V+1P	3	Prof. Dr.-Ing. André Miede
Planung und Durchführung von RoboNight Workshops	KIM-PDRW	2	1PA+1S <input type="text"/>	3	Prof. Dr. Martina Lehser
Projekt Kommunikationssysteme	KIM-PKS	-	4PA	6	Prof. Dr. Reinhard Brocks
Projekt Kryptographie	KIM-PKRY	1	4PA	6	Prof. Dr. Damian Weber
Seminar - Strategische Kommunikation zur Technologie Auswahl	KIM-SKTA	-	4S	6	Prof. Dr. Steffen Knapp
Seminar Astronomie	KIM-ASTR	1	1V+1PA <input type="text"/>	2	Prof. Dr. Martin Löffler-Mang
Seminar Theoretische Informatik	KIM-STI	2	4V	6	Prof. Dr. Thomas Kretschmer
Service Management mit ITIL	KIM-ITIL	2	2V	3	Prof. Dr.-Ing. André Miede
Shape Analysis	KIM-SHAN	2	2V+2P	5	Dr.-Ing. Jörg Herter
Simulation and Hardware Implementation of Digital Algorithms and Systems	KIM-DALG	1	2V+2P	5	Prof. Dr. Martin Buchholz
Sino-German Smart Sensor Project	KIM-SGSP	1	4PA	6	Prof. Dr. Martina Lehser
Software Quality Engineering	KIM-SQE	1	2V+2PA	6	Prof. Dr. Helmut Folz
Software-Architektur	KIM-SAR	1	2V+2PA	6	Prof. Dr. Markus Esch
Software-Entwicklungsprozesse	KIM-SEP	2	3V+1P	6	Prof. Dr. Helmut Folz
Stochastik 1	KIM-STO1	1	2V	3	Prof. Dr. Barbara Grabowski
Stochastik 2	KIM-STO2	2	2V	3	Prof. Dr. Barbara Grabowski
Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement	KIM-VSVM	2	4V	6	Prof. Dr. Horst Wieker

Vertiefung Kommunikationstechnologien	KIM- VKT	-	4S	6	Prof. Dr. Steffen Knapp
Virtuelle Maschinen und Programmanalyse	KIM- VMPA	1	2V+4P	8	Dr.-Ing. Jörg Herter
Webanwendungen	KIM- WEBA	2	2V+2U	6	Prof. Dr. Thomas Kretschmer
Webentwicklung	KIM- WEB	2	2V+2U	6	Prof. Dr. Thomas Kretschmer

(44 Module)

# **Kommunikationsinformatik Master Pflichtfächer**



# Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie

<b>Modulbezeichnung:</b> Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Computability and Complexity Theory
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-BK
<b>SWS/Lehrform:</b> 4V (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> ja
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> mündliche Prüfung
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-BK Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach PIM-BK Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Pflichtfach PIM-BK Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Thomas Kretschmer</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Thomas Kretschmer</a>  [letzte Änderung 27.09.2016]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden können die wichtigen Begriffe der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie definieren und anhand von Beispielen erläutern. Sie verstehen die grundlegenden mathematischen Eigenschaften von Hardware und Software und sind in der Lage, die theoretischen Konzepte zu erkennen und anzuwenden, mit denen praktische Probleme gelöst werden. Die Studierenden können die prinzipiellen Beschränkungen, denen gewisse Problemstellungen unterliegen, erläutern und können für neue Problemstellungen im Hinblick auf diese Beschränkungen analysieren.  Die Studierenden können die Komplexität von Problemen bezüglich Laufzeit und Speicherplatz ermitteln und daraus Folgerungen auf die praktische Durchführung von Algorithmen ziehen.  [letzte Änderung 24.10.2016]

**Inhalt:**

- 1 Automaten und Sprachen
  - \* endliche und unendliche Automaten
  - \* Reguläre ausdrücke
  - \* Satz von Kleene
  - \* Quotientenautomat
- 2 Berechenbarkeitstheorie
  - \* Turingmaschinen
  - \* Church-Turing-These
  - \* Generatoren
  - \* Entscheidbarkeit
  - \* Reduzierbarkeit
- 3 Komplexitätstheorie
  - \* Zeitkomplexität
  - \* NP-Vollständigkeit
  - \* Platzkomplexität

[letzte Änderung 18.08.2016]

**Lehrmethoden/Medien:**

Vortrag, Übungen, Diskussion

[letzte Änderung 18.08.2016]

**Literatur:**

SIPSER Michael: Introduction to the theory of computation, Course Technology, 3rd edition, 2012  
SAKAROVITCH Jacques: Elements of Automata Theory, Cambridge University Press, 2009

[letzte Änderung 18.08.2016]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# Cryptography Engineering

<b>Modulbezeichnung:</b> Cryptography Engineering
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Cryptography Engineering
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-CE
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> ja
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Klausur
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-CE Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Pflichtfach PIM-CE Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> <a href="#">KIM-DM</a> Diskrete Mathematik  [letzte Änderung 10.11.2016]
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Damian Weber</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Damian Weber</a>  [letzte Änderung 27.09.2016]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die Sicherheit von symmetrischen wie Public-Key-Kryptosystemen gegenüber verschiedenen Angriffstypen einzuschätzen, da ihnen typische Attackierungstechniken bekannt sind.  Sie können Kryptosysteme konfigurieren, ihre Implementierung verstehen und auf mögliche Schwachstellen hinweisen.  Für ein gegebenes Einsatzszenario können sie nach eingehender Analyse einen Vorschlag zur Erhöhung des Sicherheitsniveaus erarbeiten.  [letzte Änderung 10.11.2016]

**Inhalt:**

1. Grundlagen, Begriffe, Definitionen
2. RSA
3. Diffie-Hellman-Schlüsselaustausch
4. ElGamal-Kryptosystem und -Signaturen
5. Kryptosysteme mit elliptischen Kurven
6. Sichere Hashfunktionen
7. Digitale Signaturen (RSA, DSA, ECDSA)
8. Symmetrische Verschlüsselungsverfahren
9. Authentisierte Verschlüsselung

[letzte Änderung 10.11.2016]

**Literatur:**

Ferguson, Cryptography Engineering: Design Principles and Practical Applications, Wiley, 2010  
Paar, Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners, Springer, 2011  
Katz, Lindell, Introduction to Modern Cryptography, 2014

[letzte Änderung 10.11.2016]

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Data Engineering

<b>Modulbezeichnung:</b> Data Engineering
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Data Engineering
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-DE
<b>SWS/Lehrform:</b> 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> ja
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO):</b> Übungen
<b>Prüfungsart:</b> Klausur
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-DE Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Pflichtfach PIM-DE Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Pflichtfach
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Klaus Berberich</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Klaus Berberich</a>  [letzte Änderung 27.09.2016]

**Lernziele:**

Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind Studierende in der Lage große Mengen strukturierter und unstrukturierter Daten zu beherrschen. Sie kennen den grundsätzlichen Aufbau eines (relationalen) Datenbanksystems und sind mit Implementierungstechniken (z.B. Indexstrukturen und Sperrmechanismen) sowie deren Nutzen (z.B. Anfragebeschleunigung und Transaktionsisolation) vertraut. Die Studierenden können transaktionsorientierte (OLTP) und analytischen (OLAP) Anwendungsszenarien voneinander abgrenzen. Sie kennen die Grundbegriffe sogenannter Data Warehouses und können analytische Informationsbedürfnisse in einer geeigneten Anfragesprache (z.B. SQL und MDX) ausdrücken. Zur Beherrschung unstrukturierter Daten (z.B. Textdokumente) kennen die Studierenden grundlegende Modelle des Information Retrievals (z.B. Vektorraummodell) und können diese auf Beispieldaten anwenden. Sie kennen Gütemaße (z.B. Präzision und Ausbeute) und können diese für ermittelte Ergebnisse berechnen. Als Mittel zum Erkenntnisgewinn aus Daten kennen die Studierenden Verfahren des Data Minings, beispielsweise zur Analyse von Warenkörben. Die Studierenden sind in der Lage, die Parameter solcher Verfahren systematisch festzulegen und die zurückgelieferten Ergebnisse kritisch zu beurteilen. Zur verteilten Verarbeitung großer Datenmengen kennen die Studierenden verschiedene verfügbare Plattformen (z.B. MapReduce und Spark). Sie sind in der Lage für eine gegebene analytische Aufgabe eine geeignete Plattform auszuwählen und die Aufgabe mit Hilfe dieser zu implementieren.

[letzte Änderung 18.10.2016]

**Inhalt:**

1. Einführung
2. Datenbanksysteme
  - 2.1 Architektur
  - 2.2 Pufferverwaltung
  - 2.3 Zugriffsstrukturen
  - 2.4 Anfragebearbeitung
  - 2.5 Transaktionsverwaltung
3. Data Warehouses
  - 3.1 Modellierung
  - 3.2 Datenintegration
  - 3.3 Anfragesprachen
  - 3.4 Implementierungsaspekte
4. Information Retrieval
  - 4.1 Retrievalmodelle
  - 4.2 Gütemaße und Evaluation
  - 4.3 Implementierungsaspekte
5. Data Mining
  - 5.1 Klassifikation
  - 5.2 Clusteranalyse
  - 5.3 Assoziationsanalyse
6. Big Data
  - 6.1 Plattformen (z.B. MapReduce und Spark)
  - 6.2 Schnittstellen (z.B. Pig und Hive)
  - 6.3 Umsetzung ausgewählter Verfahren (z.B. k-Means und PageRank)

[letzte Änderung 18.10.2016]

**Lehrmethoden/Medien:**

Folien, vorlesungsbegleitende praktische und theoretische Übungen.

[letzte Änderung 18.10.2016]

**Literatur:**

Kemper Alfons und Eickler André: Datenbanksysteme - Eine Einführung, De Gruyter, 2015

Saake Gunter und Sattler Kai-Uwe: Datenbanken: Implementierungstechniken, mitp Professional, 2011

Garcia-Molina Hector, Widom Jennifer, Ullman Jeffrey D.: Database Systems: The Complete Book, Pearson Education, 2013

Leskovec Jure, Rajaraman Anand und Ullman Jeffrey D.: Mining of Massive Datasets, Cambridge University Press, 2014

*[letzte Änderung 18.10.2016]*

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Diskrete Mathematik

<b>Modulbezeichnung:</b> Diskrete Mathematik
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Discrete Mathematics
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-DM
<b>SWS/Lehrform:</b> 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> ja
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Klausur
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI873 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-DM Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach PIM-DM Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Pflichtfach PIM-DM Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b> <a href="#">KIM-CE</a> Cryptography Engineering  [letzte Änderung 10.11.2016]
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Peter Birkner</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Gerald Kroisandt</a>  [letzte Änderung 08.07.2018]



**Lernziele:**

Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage umgangssprachlich formulierte Zählprobleme zu lösen. Dabei können sie entweder direkt die Verbindung zu den besprochenen Prinzipien herstellen, oder mittels der Grundprinzipien die Lösung des Zählproblems auf kleinere Teilprobleme aufteilen, bei denen dann jeweils wieder ein besprochenes Prinzip zur Anwendung kommt. Wichtig ist dabei, dass die Studierenden erkennen, dass einfache Variationen in der Formulierung des Problems zu teilweise sehr komplexen Lösungsstrategien führt.

Für rekursiv definierte Zahlenfolgen sind die Studierenden mittels der erzeugenden Funktionen fähig eine geschlossene Darstellung herleiten, deren Gültigkeit sie mittels vollständiger Induktion beweisen können.

Im Bereich der Graphentheorie lernen die Studierenden, ausgehend von praktischen Fragestellungen, die Begriffe der Graphentheorie kennen. Die Studierenden sind in der Lage die praktischen Probleme mit den entsprechenden mathematischen Begriffen zu identifizieren. Zur Lösung der Probleme lernen die Studierenden einige Algorithmen der Graphentheorie kennen und können diese auch anwenden.

[letzte Änderung 11.12.2017]

**Inhalt:**

1. Grundlagen
  - 1.1. Mengen und Mengenoperationen
  - 1.2. Vollständige Induktion
2. Zählen
  - 2.1. Grundprinzipien
  - 2.2. Teilmengen
  - 2.3. Partitionen
  - 2.4. Catalan-Zahlen
  - 2.5. Polynome
  - 2.6. Erzeugende Funktionen
  - 2.7. Asymptotisches Zählen
3. Graphentheorie
  - 3.1. Einführung
  - 3.2. Diskrete Optimierung
    - 3.2.1. Kürzeste Wege
    - 3.2.2. Minimal aufspannender Baum
  - 3.3. Euler-Tour
  - 3.4. Hamilton-Kreis
  - 3.5. Problem des Handlungsreisenden

[letzte Änderung 11.12.2017]

**Literatur:**

Anusch Taraz: Diskrete Mathematik, Birkhäuser, 2012

M.Aigner: Diskrete Mathematik, Verlag Vieweg + Teubner, 6. Auflage 2006

G.Bamberg und A.G.Coenenberg: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre. Verlag Vahlen, WiSo Kurzlehrbücher, 10. Aufl. 2008

T.Ihringer: Diskrete Mathematik: Eine Einführung in Theorie und Anwendungen, Heldermann Verlag 2002

E.Lawler: Combinatorial Optimization: Networks and Matroids, Oxford University Press 1995

C.H.Papadimitriou und K.Steiglitz: Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity, Springer-Verlag, Berlin 2008

[letzte Änderung 11.12.2017]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# IT- und TK-Recht

<b>Modulbezeichnung:</b> IT- und TK-Recht
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> IT and TC Law
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-ITR
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V (2 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 3
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> ja
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Klausur 120 min.
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-ITR Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Pflichtfach PIM-ITR Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">RA Cordula Hildebrandt</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">RA Cordula Hildebrandt</a>  [letzte Änderung 27.09.2016]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden können wesentliche Rechtsbegriffe und Rechtsnormen im IT/TK-Alltag anwenden. Hierzu zählen neben allgemeinen Inhalten wie Urheber- und Markenrecht, Vertragsrecht, Daten- und Kundenschutzverordnungen, vor allem IT/TK-spezifische Inhalte wie Telekommunikationsrecht, Softwarerecht und Internetrecht.  Die Studierenden können die Zusammenhänge und die Anwendbarkeit der verschiedenen Vorschriften und Gesetze im Bereich der Informationstechnologie analysieren und anhand von Beispielen in typischen Situationen umsetzen.  [letzte Änderung 13.11.2016]

**Inhalt:**

1. Domain-Recht
2. Urheber-Recht
3. Open source Software
4. Markenrecht
5. Impressum
6. Vertrags-Recht: Vertragsschluss im Internet
7. AGB-Recht
8. Projektvertrag
9. Schriftform, elektronische Signatur, Verantwortlichkeit
10. Fernabsatz, Widerruf
11. Datenschutz
12. Werbung
13. TK-Recht
14. Produkthaftung

Die juristischen Inhalte werden u.a. anhand des klassischen Anwendungsbeispiels einer Internetseite mit Online-Shop behandelt.

*[letzte Änderung 13.11.2016]*

**Literatur:**

<http://bundesrecht.juris.de/aktuell.html>  
(Gesetzestexte, BGB)

<http://www.jurawelt.de/>  
siehe "Studentenwelt" (Skripte, Zivilrecht)

<http://www.uni-muenster.de/Jura.itm/ hoeren/>  
siehe "Lehre", "Materialien", Skriptum Internet-Recht

*[letzte Änderung 11.11.2016]*

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Master-Abschlussarbeit

<b>Modulbezeichnung:</b> Master-Abschlussarbeit
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Master Thesis
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-MT
<b>SWS/Lehrform:</b> -
<b>ECTS-Punkte:</b> 30
<b>Studiensemester:</b> 4
<b>Pflichtfach:</b> ja
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Master-Thesis, Kolloquium
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-MT Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 4. Semester, Pflichtfach PIM-MT Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 4. Semester, Pflichtfach PIM-MT Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 4. Semester, Pflichtfach  geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement
<b>Arbeitsaufwand:</b> Der Gesamtaufwand des Moduls beträgt 900 Arbeitsstunden.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Studienleitung
<b>Dozent:</b> Studienleitung  [letzte Änderung 27.09.2016]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• sind in der Lage eigene Forschungs-/Entwicklungsergebnisse zu erarbeiten, die sie als akademische Persönlichkeiten ausweisen, die gegenüber innovativen Technologien und deren Anwendungen offen sind.</li><li>• können aktuelle Erkenntnisse des Fachgebietes aus Forschung und Entwicklung anwenden und weiterentwickeln.</li><li>• können auf der Basis ihres Wissens neue Forschungs- und Entwicklungserkenntnisse gewinnen und diese in Konzepte und Lösungen umsetzen und präsentieren.</li><li>• können in Kooperation mit externen und internen Auftraggebern und Kollegen Themenstellungen analysieren, Lösungskonzepte konzipieren und entsprechende Lösungen implementieren.</li><li>• sind in der Lage, die Ergebnisse der Arbeit nach wissenschaftlichen Grundsätzen schriftlich zu dokumentieren.</li></ul> [letzte Änderung 02.10.2017]

**Inhalt:**

- 1 Analyse der Aufgabenstellung
- 2 Erarbeiten und Entwickeln neuer theoretischer und anwendungsspezifischer Grundlagen
- 3 Bewerten verschiedener Lösungsalternativen, auch auf Basis von zur Zeit noch unvollständigem Forschungsstand
- 4 Selbstständige Entwicklung des Konzeptes und der Lösung für die Aufgabenstellung
- 5 Dokumentation der Ergebnisse in Form der Master-Thesis
- 6 Präsentation der Master-Thesis im Rahmen eines Kolloquiums

*[letzte Änderung 18.10.2016]*

**Literatur:**

Entsprechend der Aufgabenstellung eigenständig ausgewählt.

*[letzte Änderung 20.07.2007]*

# Modellierungssprachen und Kommunikationssysteme

<b>Modulbezeichnung:</b> Modellierungssprachen und Kommunikationssysteme
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Modeling Languages and Communication Systems
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-MOD
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2U (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> ja
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b>
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-MOD Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach PIM-MOD Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b> <a href="#">KIM-SWKS</a> Softwareentwicklung für Kommunikationssysteme  [letzte Änderung 13.10.2016]
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Reinhard Brocks</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Reinhard Brocks</a>  [letzte Änderung 27.09.2016]
<b>Lernziele:</b> Der Student kann mit graphischen und textbasierten Modellierungssprachen unterschiedliche Aspekte von Kommunikationssystemen beschreiben und spezifizieren. Er kennt die dazugehörigen Werkzeuge und kann einige davon benutzen. Er kennt die Prinzipien der modellgetriebenen Softwareentwicklung.  [letzte Änderung 13.10.2016]

**Inhalt:**

- Serialisierungstechniken, insb. Abstract Syntax Notation One / ASN.1
- Testen kommunikationsbasierter Systeme, insb. Testing and Test Control Notation / TTCN-3
  - + TTCN-3 Testarchitektur, Testspezifikation, Schnittstellen
  - + Graphische Spezifikation von Testfällen mit GFT
- Systemdesignsprachen
  - + Anforderungsspezifikation und goal models mit der goal-oriented requirements language (GRL) / user requirement language (URN)
  - + Entwurf und Beschreibung von Systemarchitekturen und von Systemkomponentenverhalten (SysML, UML state diagrams)
  - + Darstellung und Spezifikation von nachrichtenbasierten Interaktionen zwischen Systemkomponenten bzw. Kommunikationsinstanzen (Message Sequence Charts / MSC, UML interaction diagrams)
- Modellgetriebene Softwareentwicklung und domänenspezifische Sprachen

[letzte Änderung 13.10.2016]

**Lehrmethoden/Medien:**

Teilweise problembasiertes Lernen, Praktikum und Übungen

[letzte Änderung 13.10.2016]

**Literatur:**

- Lehrbücher
  - + König, Hartmut: Protocol Engineering, Springer 2012, ISBN 3642291449
- Fachliteratur
  - + Dubuisson, Olivier: ASN.1, Communication between heterogenous Systems, Morgan Kaufmann, 2001, ISBN 0-12-633361-0, <http://asn1.elibel.tm.fr/en/book/>
- Spezifikationen
  - + ITU-T Recommendation : Z series: Languages and general software aspects for telecommunication systems
    - # Z.120: Message Sequence Chart (MSC), 02/2011
    - # Z.161: Testing and Test Control Notation version 3: TTCN-3 core language, 10/2015
    - # Z.163: Testing and Test Control Notation version 3: TTCN-3 graphical presentation format (GFT), 11/2007
    - # Z.150: User Requirements Notation (URN) – Language requirements and Framework, 02/2011
  - + ITU-T Recommendation : X series: Data networks, open system communications and security
    - # X.680: Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation, 11/2008
- Object Management Group / OMG
  - + Systems Modeling Language, 09/2015
  - + Unified Modeling Language, 06/2015

[letzte Änderung 13.10.2016]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# Personal- und Unternehmensführung

<b>Modulbezeichnung:</b> Personal- und Unternehmensführung
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Personnel and Corporate Management
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-PU
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V (2 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 3
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> ja
<b>Arbeitsprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b>
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-PU Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Pflichtfach
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Dr.-Ing. André Miede
<b>Dozent:</b> Prof. Dr.-Ing. André Miede  [letzte Änderung 27.09.2016]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden können die Bedeutung einer modernen Unternehmens- und Personalführung für den nachhaltigen Erfolg eines Unternehmens beschreiben. Sie können klassische und moderne Methoden und Konzepte der Unternehmens- und Personalführung nennen und erläutern. Hierbei können die Studierenden den starken Bezug zur Informatik, sowie die daraus resultierenden Chancen und Herausforderungen beschreiben.  [letzte Änderung 14.10.2016]
<b>Inhalt:</b> 1. Einführung und Überblick 2. Unternehmensplanung 3. Strategie und strategisches Management 4. Organisation (Formen und Methoden) 5. Personalmanagement 6. Führung 7. Kontrolle 8. Ausgewählte Sonderthemen  [letzte Änderung 14.10.2016]



**Literatur:**

Harald Hungenberg, Torsten Wulf: Grundlagen der Unternehmensführung, Springer.  
Bernd Lieber: Personalführung, utb.  
John R. Schermerhorn: Introduction to Management, Wiley.  
Tom DeMarco, Timothy Lister: Peopleware, Addison-Wesley.  
Tom DeMarco: Slack, Crown Business.  
Jack Welch, Suzy Wetlaufer: Winning, HarperCollins.  
Gunter Dueck: Professionelle Intelligenz, Eichborn.

[letzte Änderung 14.10.2016]

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Seminar komplexe Kommunikationsstrukturen

<b>Modulbezeichnung:</b> Seminar komplexe Kommunikationsstrukturen
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Seminar: Complex Communication Structures
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-SKKS
<b>SWS/Lehrform:</b> 4S (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> ja
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Fallstudie (50%), Präsentation (25%), mündliche Prüfung (25%)
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-SKKS Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b> <a href="#">KIM-SKTA</a> Seminar - Strategische Kommunikation zur Technologie Auswahl <a href="#">KIM-VKT</a> Vertiefung Kommunikationstechnologien  [ <i>letzte Änderung 15.07.2020</i> ]
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Horst Wieker</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Horst Wieker</a> (Seminar)  [ <i>letzte Änderung 15.08.2019</i> ]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden erlernen die Funktion und den Einsatz wichtiger Protokolle in komplexen, heterogenen Kommunikationsnetzen. Sie können mit Hilfe dieses Wissens die Zusammenhänge und das Zusammenspiel der einzelnen Netzfunktionen und den Einsatz von Netzprotokolle analysieren und weiterentwickeln. Die Studierenden lernen Migrationsstrategien, zur Einführung neuer Technologien in klassische Kommunikationsstrukturen. Die Studierenden können ein komplexes Kommunikationsthema umfassend in Form einer Ausarbeitung beschreiben und in einem Langvortrag den anderen Studierenden verständlich näherbringen..  [ <i>letzte Änderung 28.11.2016</i> ]

**Inhalt:**

Durchführung von Ausarbeitungen. Gegenstand sind klassische IT/TK Themen. Beispiele sind hier  
UMTS – IP-Architektur, -Transport und –Dienstgüte  
LTE – Grundlagen, Architektur und Standard  
Next Generation Network – IMS  
Mobile Operating Systems  
V2X Communication

*[letzte Änderung 28.11.2016]*

**Literatur:**

Quellen werden abhängig vom Thema projektbezogen angegeben.

*[letzte Änderung 28.11.2016]*

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# Seminar komplexe Kommunikationssysteme

<b>Modulbezeichnung:</b> Seminar komplexe Kommunikationssysteme
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Seminar: Complex Communication Systems
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-SKSY
<b>SWS/Lehrform:</b> 4V+3S (7 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> ja
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Fallstudie (50%), Präsentation (50%)
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-SKSY Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Pflichtfach
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 105 Veranstaltungsstunden (= 78.75 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 101.25 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Horst Wieker</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Horst Wieker</a> <a href="#">Jonas Vogt, M.Sc.</a>  [letzte Änderung 08.05.2017]
<b>Lernziele:</b> Modulbezeichnung Neu: Seminar komplexer Kommunikations- und Informationssysteme beim hochautomatisierten Fahren Der Kurs findet in der Lehrform 2SWS Vorlesung, 3SWS Seminar Prüfungsart: Fallstudie 50%, Präsentation 50%  Die Studierenden kennen die Techniken der wichtiger neuartiger Kommunikationsnetze und -technologien. Sie können neue, serviceorientierte Architekturen analysieren, können neue Entwicklungen im Kontext bestehender Kommunikationssysteme einordnen und deren Bedeutung für das Hochautomatisierte fahren beurteilen. Sie können die Begriffe und Funktionalitäten der Data Security und Data Privacy einordnen und deren Bedeutung für das Hochautomatisierte Fahren erfassen. Die Studierenden können die Themen strukturiert zusammenfassen und einem kurzen Vortrag vorstellen.  [letzte Änderung 02.04.2020]

**Inhalt:**

Aufbau und Funktionsweise von Car-to-x Kommunikation und der Digitale Infrastruktur.  
Mobile Edge Cloud Systeme für Latenzzeit kritische Anwendungen beim Hochautomatisierten Fahren.  
Grundlagen Data Privacy und Data Security

*[letzte Änderung 02.04.2020]*

**Lehrmethoden/Medien:**

Vorlesung  
Seminar

*[letzte Änderung 02.04.2020]*

**Literatur:**

Quellen werden abhängig vom Thema projektbezogen angegeben.

*[letzte Änderung 28.11.2016]*

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Softwareentwicklung für Kommunikationssysteme

<b>Modulbezeichnung:</b> Softwareentwicklung für Kommunikationssysteme
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Software Development for Communication Systems
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-SWKS
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> ja
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b>
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-SWKS Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Pflichtfach PIM-SWKS Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> <a href="#">KIM-MOD</a> Modellierungssprachen und Kommunikationssysteme <a href="#">KIM-VAA</a> Verteilte Algorithmen und Anwendungen  [letzte Änderung 13.10.2016]
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Reinhard Brocks</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Reinhard Brocks</a>  [letzte Änderung 27.09.2016]
<b>Lernziele:</b> Der Student kennt die technischen Aspekte der Implementierung von Kommunikationsnetzen und kann diese mit Entwicklungswerkzeugen umsetzen. Er hat gelernt, sich neues Wissen zu erarbeiten und in einem konkreten Kontext anzuwenden. Er kann Fachwissen und Konzepte präsentieren. Er ist in der Lage, Verantwortung im Team zu übernehmen, sich mit anderen auszutauschen und seine Aufgaben mit anderen zu koordinieren.  [letzte Änderung 13.10.2016]

**Inhalt:**

Von den Studenten wird ein Software-Projekt aus dem Bereich der Kommunikationsnetze durchgeführt. Dabei wird das Projekt in Module zerlegt. Diese werden von einzelnen Studenten oder kleinen Gruppen realisiert und am Ende zusammengefügt und getestet. Dabei können den Studenten unbekannte Bibliotheken und Tools benutzt werden. Im Laufe des Projekts referieren die Studenten über ihre Arbeit und dokumentieren sie. Es findet eine Abschlusspräsentation statt. Es werden dabei alle Aspekte des Entwicklungsprozesses vom Build-Management, Requirement-Engineering, Implementierung bis hin zum Testen und Deployment abgedeckt.

Mögliche technische Aspekte:

- + Kommunikation: Interprozesskommunikation, Client-Server-Programmierung auf Basis verschiedener Übertragungsprotokolle (UDP, TCP, HTTP), Verschlüsselte Netzwerkverbindungen, Streaming.
- + Tests: Unit-Tests, Testumgebungen von Kommunikationssystemen, Mock-up, Performancemessungen und Last- und Stresstests.
- + Methoden: Implementierungen von Protokollschichten und von Zustandsautomaten, API Design, Plug-Ins, Bibliotheken, Threads / Parallele Programmierung, Timer, Codec-Implementierung auf Basis verschiedener Serialisierungstechniken (ASN.1, JSON, XML, Protobuf), Tracing / Logging / Monitoring, Plattform-Konfigurationen, Server-Management, Schnittstellen,
- + Heterogene Umgebungen, polyglotte Programmierung
- + Modellgetriebene Software-Entwicklung, Domain specific languages, Netzwerksimulation

CASE-Tools: IDEs, UML-Tool, SDL-Tool, ASN.1-Compiler, C/C++/Java-Compiler, TTCN-3-Compiler, Versionsverwaltung, Build-Utilities

*[letzte Änderung 13.10.2016]*

**Literatur:**

In der Regel wird mit Protokollspezifikationen und Produktbeschreibungen spezieller Tools oder Schnittstellen gearbeitet. Bücher über Programmierung, Software-Entwicklung, systemnahe Programmierung und Software-Design kommen hinzu. Die konkrete Literaturliste ergibt sich aus dem Projektkontext.

*[letzte Änderung 13.10.2016]*

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Verteilte Algorithmen und Anwendungen

<b>Modulbezeichnung:</b> Verteilte Algorithmen und Anwendungen
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Distributed Algorithms and Applications
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-VAA
<b>SWS/Lehrform:</b> 1V+3P (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> ja
<b>Arbeitsprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Mündliche Prüfung (50%), Fallstudie/Facharbeit (50%)
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-VAA Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach PIM-VAA Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b> <a href="#">KIM-SWKS</a> Softwareentwicklung für Kommunikationssysteme  [Letzte Änderung 13.10.2016]
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Markus Esch</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Markus Esch</a> Moritz Fey, M.Sc.  [Letzte Änderung 26.09.2020]
<b>Lernziele:</b> Nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Eigenschaften verteilter Algorithmen und Anwendungen zu benennen und gängige Modelle zur Beschreibung verteilter Systeme zu umschreiben. Sie können außerdem die durch den Verteilungsaspekt implizierten Herausforderungen und Anforderungen in der Entwicklung verteilter Algorithmen erklären.  Die Studierenden können wesentliche Aspekte verteilter Algorithmen und Anwendungen, wie etwa kausale Abhängigkeit, logische Zeit, Synchronisation etc., beurteilen und implementieren. Sie sind in der Lage das in der Vorlesung vermittelte theoretische Wissen zur Lösung konkreter Probleme zu transferieren und anzuwenden. Des Weiteren können die Studierenden einfache Beweise zur Korrektheit verteilter Algorithmen führen.  [Letzte Änderung 22.09.2017]



**Inhalt:**

- Broadcast und Propagation mit Feedback
- kausale Abhängigkeit
- Korrektheitseigenschaften safety und liveness
- Modelle für logische Zeit
- Terminierung
- konsistenter Schnappschuss
- Deadlock, Erkennung und Vermeidung
- wechselseitiger Ausschluss
- Diskussion relevanter Übungsbeiträge

[letzte Änderung 10.11.2016]

**Lehrmethoden/Medien:**

Vorlesungsfolien, kommentierte Vorlesungsfolien als Skript, vorlesungsbegleitende praktische Übungen, Seminaristisches Erarbeiten aktueller Forschungsthemen

[letzte Änderung 22.09.2017]

**Literatur:**

A. S. TANNENBAUM, M. v. STEEN: Distributed Systems. Principles and Paradigms, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2nd Edition, 2016

G. COULOURIS, J. DOLLIMORE, T. KINDBERG: Distributed Systems: Concepts and Design, 5th Edition, 2011

G. TEL: Introduction to distributed algorithms, Cambridge University Press; 2nd Edition, 2000

[letzte Änderung 22.09.2017]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# **Kommunikationsinformatik Master Wahlpflichtfächer**

# Advanced Presentation and Writing Skills for ICT Studies

<b>Modulbezeichnung:</b> Advanced Presentation and Writing Skills for ICT Studies
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Advanced Presentation and Writing Skills for ICT Studies
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-APWS
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V (2 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 3
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> 50% mündliche Präsentation benotet (10 Min.), 50% schriftliche Ausarbeitung benotet
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI837 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich KIM-APWS Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich PIM-WN42 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-APWS Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Sonstige Vorkenntnisse:</b> Berufsbezogene Sprachkenntnisse auf dem Niveau B2 des Europäischen Referenzrahmens  [letzte Änderung 08.07.2013]
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Christine Sick</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Christine Sick</a>  [letzte Änderung 10.11.2016]

**Lernziele:**

Aufbauend auf den in den Bachelor-Pflichtmodulen erworbenen Kenntnissen legt dieses Modul den Schwerpunkt auf die schriftliche und mündliche Präsentation wissenschaftlicher Ideen in Team-Sitzungen und auf Konferenzen, beispielsweise der IEEE Students' Conferences.

Dazu erwerben die Studierenden zunächst die sprachlichen Fertigkeiten und Kenntnisse, die für das Verfassen wissenschaftlicher Beiträge erforderlich sind. Auf der Basis dieser Dokumente erarbeiten sie in einem zweiten Schritt Strategien für die Konzeption von Vorträgen und Postern sowie die sprachlichen Mittel für Ausgestaltung und mündliche Präsentation.

Dies geschieht vor dem Hintergrund eines kommunikativ-pragmatischen Ansatzes. Die Studierenden werden dabei auch die in den Pflichtmodulen erworbenen Kenntnisse für die interkulturell angemessene Kommunikation in englischsprachigen Ländern bzw. in Englisch als Brückensprache vertiefen. Dabei werden alle vier Grundfertigkeiten integriert geschult. Die Erarbeitung der Inhalte wird unterstützt und ergänzt durch die Wiederholung der relevanten sprachlichen Strukturen und Besonderheiten. Wenn möglich werden Inhalte aus den englischsprachigen Wahlpflichtfächern der Master-Programme genutzt.

[letzte Änderung 08.07.2013]

**Inhalt:**

- Academic writing: Textsorten, Form, Aufbau, sprachliche Anforderungen
- Beschreibung von Grafiken und Tabellen
- Strategien für Team-Writing und Peer-Review
- Diskussionstechniken (Redemittel und interkulturelle Kenntnisse)
- Präsentationstechniken (Struktur und Redemittel)
- Präsentationsfolien, Poster
- Grammatik nach Bedarf

[letzte Änderung 08.07.2013]

**Lehrmethoden/Medien:**

zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Audio, Video), multimediale Lehr- und Lernsoftware

[letzte Änderung 08.07.2013]

**Literatur:**

Eine Liste mit empfohlenen Lehr-/Lernmaterialien wird ausgeteilt.

[letzte Änderung 08.07.2013]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# Advanced Topics in Data Science & Engineering

<b>Modulbezeichnung:</b> Advanced Topics in Data Science & Engineering
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-ATDE
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V (2 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 3
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Englisch
<b>Prüfungsart:</b>
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-ATDE Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch PIM-ATDE Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Klaus Berberich</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Klaus Berberich</a>  [ <i>letzte Änderung 11.07.2018</i> ]
<b>Lernziele:</b> Students will be able to read and understand current research papers related to Data Science and Data Engineering. This includes conducting background research to find other related background literature. Moreover, students will show that they are able to condense their findings both into an oral presentation (60 minutes) and a written report (10 pages), explaining the covered topic to their peers. Finally, students will be able to engage in a discussion about a topic within the field of the seminar.  [ <i>letzte Änderung 17.07.2018</i> ]

**Inhalt:**

Within this seminar participants will look into current topics in Data Science and Data Engineering. These include, but are not limited to:

- algorithm for evolving graphs
- distance oracles
- word embeddings (e.g., word2Vec and GloVec)
- named entity recognition and disambiguation
- neural models for Information Retrieval
- data integration
- keyword search in databases
- graph embeddings
- learned data structures
- query processing in modern multi-stage search engines

[*letzte Änderung 17.07.2018*]

**Lehrmethoden/Medien:**

Students will be provided with 2-3 recent research papers on their respective topic. These will serve as a starting point for students to explore and understand the topic. Students will have to condense their acquired knowledge about the topic into an oral presentation (60 minutes) and a written report (10 pages). There will be regular one-to-one meetings to guide students when preparing their presentation and report.

[*letzte Änderung 17.07.2018*]

**Literatur:**

Justin Zobel, Writing for Computer Science, Springer, 2014

[*letzte Änderung 17.07.2018*]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19

# Anwendungsentwicklung für kollaborative Industrieroboter

<b>Modulbezeichnung:</b> Anwendungsentwicklung für kollaborative Industrieroboter
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-AROB
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2PA (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> laut Wahlpflichtliste
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch/English
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit mit Präsentation
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-AROB Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch MST.AKI Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.04.2016, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-AROB Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Dr. Martina Lehser
<b>Dozent:</b> Prof. Dr. Martina Lehser  [letzte Änderung 13.02.2019]
<b>Lernziele:</b> Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Moduls können die Studierenden ihre Programmierkenntnisse nutzen, um sich systemspezifische Skriptsprachen nutzbar zu machen. Sie erlernen, am Beispiel der verwendeten kollaborativen und nicht-kollaborativen Industrieroboter physikalische Grenzen der Hardware in die Implementierung mit einzubeziehen. Darüberhinaus sind sie für die Beachtung sicherheitsrelevanter gesetzlicher Vorgaben beim Einsatz von Industrierobotern sensibilisiert.  Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, selbständig Lösungen für gängige Anwendungen von Robotern in der industriellen Fertigung zu erarbeiten.  Die Studierenden erwerben neben den fachlichen Qualifikationen im (interdisziplinären) Projektteam Erfahrung bei der Übernahme von fachlicher und organisatorischer Verantwortung.  [letzte Änderung 16.02.2019]

**Inhalt:**

Das Modul umfasst die Programmierung sechssachsiger kollaborativer und nicht-kollaborativer Industrieroboter.

- Sicherheitsaspekte beim Einsatz von Industrierobotern
- Umgang mit der Roboterhardware (am Beispiel Universal Robots und Kuka)
- Teaching und Nutzung der systemabhängigen Skriptsprache
- Projektarbeit mit Anwendung aus der Industrie (z.B. Montagevorgänge, Pick&Place)

*[letzte Änderung 16.02.2019]*

**Lehrmethoden/Medien:**

Vorlesung, praktische Übungen, Workshop/Training, Meeting

*[letzte Änderung 16.02.2019]*

**Sonstige Informationen:**

Teilnehmerzahl begrenzt auf 10 Studierende

*[letzte Änderung 16.02.2019]*

**Literatur:**

*[noch nicht erfasst]*

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2019



# Automobiltechnik

<b>Modulbezeichnung:</b> Automobiltechnik
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Automotive Engineering
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-ATEC
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO):</b>
<b>Prüfungsart:</b> Ausarbeitung und Klausur
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> E1984 Elektrotechnik, Master, ASPO 01.10.2013, Wahlpflichtfach, technisch KI851 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch KIM-ATEC Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch PIM-WI74 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-ATEC Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Horst Wieker</a>
<b>Dozent:</b> N.N.
[letzte Änderung 15.08.2019]

**Lernziele:**

Bezogen auf die Bussysteme können die Studierende Vor- und Nachteile sowie die verschiedenen Anwendungsfelder der üblicherweise eingesetzten Bussysteme benennen. Sie sind in der Lage, einfache Sensor- und Aktorinformationen auf dem CAN-Bus zu de/kodieren und können vorgegebene Adressierungsschemata nachvollziehen und anpassen. Bei Problemen können die Studierenden systematisch eine Fehlersuche durchführen. Die Studierenden können die typischerweise in modernen Fahrzeugen anfallenden Daten auflisten und den Zusammenhang dieser mit Assistenzsystemen benennen.

Für C-ITS (car-2-car) können die Studierenden die grundlegende Motivation aufzeigen. Sie können die grundlegenden Anwendungsfälle aus der Standardisierung rekonstruieren und anhand gegebener Szenarien selbsttätig erschließen, wie Nachrichten zusammengesetzt werden müssen, um die Anwendungen umzusetzen. Sie sind in der Lage, Routingprobleme durch Berechnung des besten Ausbreitungsweges zu lösen.

*[letzte Änderung 11.01.2018]*

**Inhalt:**

- \* Car-2-Car und Geo-Networking (Theorie)
- \* CAN Bus im Detail (Theorie)
- \* CAN Bus im Detail (Praxis)
- \* FlexRay Bus im Detail (Praxis)
- \* Car-2-Car und Geo-Networking (Praxis)
  - Falschfahrerwarnung
  - Ampelphase
  - Kreuzungsassistent
  - Einsatzfahrzeugwarnung
- \* Kommunikationsgestützte Assistentsysteme

*[letzte Änderung 06.07.2017]*

**Literatur:**

*[noch nicht erfasst]*

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, SS 2020, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# Bildverarbeitung und Mustererkennung

<b>Modulbezeichnung:</b> Bildverarbeitung und Mustererkennung
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-BM
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> laut Wahlpflichtliste
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> mündliche Prüfung (75%), Projektarbeit (25%)
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> E2802 Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019, 1. Semester, Pflichtfach, technisch KIM-BM Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch MP.E2802 Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019, 1. Semester, Pflichtfach PIM-BM Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Ahmad Osman</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Ahmad Osman</a>  [letzte Änderung 19.02.2020]
<b>Lernziele:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Es werden Kompetenzen erworben, die es dem Studenten erlauben, das Zusammenwirken von Hard- und Softwarekomponenten für Bildverarbeitungssysteme zu bewerten.</li><li>- Der Studierende ist in der Lage, Methoden der Bildverarbeitung und Mustererkennung gezielt für praktische Aufgabenstellungen auszuwählen und geeignete Verfahren zur Gewinnung relevanter Bildinformationen zu projektieren.</li><li>- Der Studierende kann selbstständig maßgeschneiderte Bildauswertungsketten für einfache Bildanalyse Aufgaben entwerfen, die Algorithmen in Matlab implementieren und die Ergebnisse bewerten.</li><li>- Der Studierende ist in der Lage Algorithmen auf dem Gebiet der Bildverarbeitung und des Maschinellen Lernens zu beschreiben und zu kategorisieren.</li></ul> <p>In den Übungen werden die in dieser Vorlesung vorgestellten Methoden und Verfahren anhand von einfachen Übungen veranschaulicht.</p> <p>[letzte Änderung 18.07.2019]</p>

**Inhalt:**

Datenerfassungstechniken, Algorithmen zur Bild-Filterung, Bild-Transformation und Bild-Segmentierung, Normen, Optimierungsverfahren, Klassifikationstechniken, Logistische Regression, Feature-Mappings, Bayes Classifiers, Support Vektor Maschinen (SVM), Neuronale Netze, Performanz von maschinellen Klassifikationsverfahren

[letzte Änderung 31.03.2019]

**Lehrmethoden/Medien:**

Skript, Folien, Beamer, Notizen

[letzte Änderung 31.03.2019]

**Literatur:**

Bishop, Christopher M.: Pattern recognition and machine learning, Springer, 10. Aufl., ISBN 978-0-387-31073-2  
Burger, Wilhelm; Burge, Mark James: Digitale Bildverarbeitung: eine Einführung mit Java und ImageJ, Springer Vieweg, (akt. Aufl.)

Duda, Richard O.; Hart, Peter E.; Stock, David G.: Pattern Classification, Wiley, 2001, 2. Aufl., ISBN 978-0471056690

Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.: Digital Image Processing, Pearson, (akt. Aufl.)

Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert; Friedman, Jerome H.: The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction, Springer, (akt. Aufl.)

[letzte Änderung 18.07.2019]

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020

# Bioinformatik

<b>Modulbezeichnung:</b> Bioinformatik
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Bioinformatics
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-BIOI
<b>SWS/Lehrform:</b> 4V (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit und Präsentation
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI850 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-BIOI Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI57 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-BIOI Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Barbara Grabowski</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Barbara Grabowski</a>  [letzte Änderung 10.11.2016]
<b>Lernziele:</b> Die Studenten kennen mehrere Anwendungsgebiete der Bioinformatik und sind in der Lage, typische Problemstellungen, wie z.B. die Sequenzierung von Genomen oder den Aufbau von Proteinen algorithmisch effizient zu lösen.  [letzte Änderung 07.02.2009]

**Inhalt:**

Computergestützte Forschung in den Naturwissenschaften (Biologie, Pharmazie, Biotechnologie,...) erzeugt große Datenmengen, die es zu archivieren und analysieren gilt. Hierfür werden effiziente Algorithmen benötigt.

So werden im Rahmen der Vorlesung zunächst Algorithmen vorgestellt, die bei der Sequenzierung des menschlichen Genoms zum Einsatz kamen. Danach werden Verfahren zur Identifikation von Genen (gene prediction) beschrieben, hierbei bilden Hidden-Markov-Modelle einen wichtigen Bestandteil. Dadurch können 3D-Struktur und Funktion von Proteinen vorhergesagt werden.

Den Abschluss bilden in Pharmaunternehmen eingesetzte Algorithmen und Verfahren zur computergestützte Suche nach neuen Wirkstoffen (Computer-Aided Drug Design).

1. Grundlagen
2. Algorithmen zur Sequenzierung von Genomen
3. Hidden-Markov-Modelle
4. Anwendung der Hidden-Markov-Modelle zur Identifikation von Genen
5. Strukturvorhersage von Proteinen mit Hilfe von Datenbanken
6. Computer-Aided Drug Design

[letzte Änderung 07.02.2009]

**Lehrmethoden/Medien:**

Die Vorlesung findet zu 50% im PC-Labor AMSEL "Angewandte Mathematik, Statistik und eLearning" statt. Es werden hier computergestützte praktische Fallbeispiele zu den vermittelten Algorithmen durchgeführt.

Weiterhin wird das eLearning-System ActiveMath:Statistik zur Vermittlung notwendiger Kenntnisse auf dem Gebiet der Stochastik, insbesondere der Markov-Modelle eingesetzt.

[letzte Änderung 16.04.2011]

**Literatur:**

BALDI, BRUNAK: Bioinformatics, The Machine Learning Approach

[letzte Änderung 07.02.2009]

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Business Cases der TK

<b>Modulbezeichnung:</b> Business Cases der TK
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Business Cases in the Telecommunications Sector
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-BCTK
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V (2 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 3
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Klausur 180 min., Semesterarbeit
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI845 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Pflichtfach KIM-BCTK Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Dr. Horst Wieker
<b>Dozent:</b> Prof. Dr. Horst Wieker  [letzte Änderung 01.04.2003]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden kennen die juristischen, technischen und betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen im liberalisierten Telekommunikationsmarkt. Sie erlernen die Gründung eines Telekommunikationsunternehmens anhand einer Simulation eines kompletten Unternehmensmodells.  [letzte Änderung 26.11.2007]
<b>Inhalt:</b> 1. Grundlagen der Liberalisierung im TK-Markt 2. Kernkompetenzen von TK-Unternehmen 3. Produktionsplattformen TK 4. Wertflüsse im TK-Geschäft 5. Billing-Prozesse 6. Qualitätsmanagement 7. Semesterarbeit Unternehmensmodell mit Business Case  [letzte Änderung 26.11.2007]

**Literatur:**

Keine

*[letzte Änderung 01.04.2003]*

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2018



# Business Computing

<b>Modulbezeichnung:</b> Business Computing
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Business Computing
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-BUC
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2U (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO):</b> Übungen
<b>Prüfungsart:</b> Mündliche Prüfung 80%, Präsentation 20%
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-BUC Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-BUC Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Pflichtfach
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr.-Ing. André Miede</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr.-Ing. André Miede</a>  [letzte Änderung 16.10.2016]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden können die Zusammenhänge zwischen den organisatorischen Abläufen eines Unternehmens und ihrer Umsetzung durch IT nennen und beschreiben. Sie können dabei insbesondere die Wichtigkeit der Abstimmung und Ausrichtung beider Bereiche für die Entwicklung effektiver IT-Lösungen erläutern. Hierbei sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Methoden und Werkzeuge zur Modellierung von Geschäftsprozessen theoretisch und praktisch anzuwenden.  [letzte Änderung 14.10.2016]

**Inhalt:**

## I. Theoretischer Teil (schließt auch Übungen mit ein):

1. Einführung und Grundlagen  
Prozesse, Prozessmanagement, Geschäftsprozesse, Workflows etc.
2. Prozessmodellierung  
Ebenen, Phasen, Sichten und Methoden (EPK, BPMN, UML etc.)
3. Prozessmanagement mit betriebswirtschaftlicher Standardsoftware  
Enterprise Resource Planning (ERP), Supply Chain Management (SCM), Customer Relationship Management (CRM), Data Warehouse (DWH) etc.
4. Geschäftsprozessmodellierung und -simulation mit ARIS  
(siehe praktischer Teil)
5. Ausblick auf verwandte IT-Themen  
Workflowmanagementsysteme (WFMS), Service-oriented Architecture (SOA), Cloud Computing

II. Praktischer Teil: Prozessdesign und -analyse mit ARIS (ARIS -- Architektur integrierter Informationssysteme)  
o ARIS ist ein sehr verbreitetes Werkzeug für das Prozessmanagement, insbesondere die Modellierung und Simulation von Geschäftsprozessen. Im Rahmen der Veranstaltung werden Übungen live mit ARIS (Architect, Simulator, Publisher) bearbeitet.

- o Die Produkte stehen den Studierenden dafür kostenlos auch auf ihren privaten Rechnern zur Verfügung.
- o Nach Rücksprache/Verfügbarkeit kann das erfolgreiche Absolvieren aller ARIS-Aufgaben von der Software AG zertifiziert werden.

[letzte Änderung 17.11.2016]

**Literatur:**

Andreas Gadatsch: Grundkurs Geschäftsprozess-Management, Methoden Und Werkzeuge für die IT-Praxis: Eine Einführung für Studenten und Praktiker. Springer Vieweg.

Marlon Dumas; Marcello La Rosa; Jan Mendling; Hajo Reijers: Fundamentals of Business Process Management. Springer.

Jakob Freund; Bernd Rücker: Praxishandbuch BPMN 2.0. Hanser.

Heinrich Seildmeier: Prozessmodellierung mit ARIS® -- Eine beispielorientierte Einführung für Studium und Praxis. Springer.

ARIS Community: <http://www.ariscommunity.com/university/students>

Tim Weilkiens; Christian Weiss; Andrea Grass: Basiswissen Geschäftsprozessmanagement, Aus- und Weiterbildung zum OMG Certified Expert in Business Process Management (OCEB) -- Fundamental Level. dpunkt.verlag.

Inge Hanschke; Gunnar Giesinger; Daniel Goetze: Business Analyse -- Einfach und effektiv, Geschäftsanforderungen verstehen und in IT-Lösungen umsetzen. Hanser.

[letzte Änderung 17.11.2016]

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Content-Management-Systeme

<b>Modulbezeichnung:</b> Content-Management-Systeme
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Content Management Systems
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-CMS
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2PA (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI743 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-CMS Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI15 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-CMS Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Dipl.-Inform. Roman Jansen-Winkeln</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Dipl.-Inform. Roman Jansen-Winkeln</a>  [letzte Änderung 10.11.2016]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls in der Lage, das bestehende CMS-Angebot zu überblicken und kompetent zu nutzen. Sie können mit einem CMS arbeiten, das heißt Inhalte erfassen, das Aussehen anpassen sowie Module hinzufügen und entwickeln. Konkret vermittelt werden Kompetenzen in Template-Sprachen, Skins und Skripten. Je nach Anwendungszweck sind die Studierenden in der Lage, die passende Infrastruktur auszuwählen und einzurichten, z. B. mit Proxies, Caches oder als Server-Farm. Anhand der Themen Suchmaschinen-Optimierung, Enterprise-CMS, „Social Software“ und Web 2.0 erarbeiten sie zusätzliches Wissen, welches sie situationsabhängig sinnvoll einsetzen.  Die Studierenden sind mit dem Wissen dieses Moduls fähig, CMS zu beurteilen, selbständig anzupassen und zu nutzen. Darüber hinaus können sie in die Systeme einführen und beratend agieren. Die Vertiefung und Festigung dieser Fähigkeiten wird durch die regelmäßige Teilnahme an den Übungen, regelmäßige eigene Kurzvorträge und eine Projektarbeit im Team gesichert.  [letzte Änderung 19.12.2017]

**Inhalt:**

## 1. Basis

Plone / Zope / Python  
Kommunikation über das Web  
Darstellung im Web

## 2. CMS Einsetzen und Anpassen

Hello World: erste Inhalte  
Template-Sprachen, Server-Based Scripting  
Skins  
Eigene Contenttypes

## 3. CMS-Infrastruktur

CMS-Betrieb  
Suchmaschinen und Suchmaschinen-Optimierung  
Benutzerverwaltung  
Fat Clients, Single-Page-Anwendungen

## 4. Einsatz CMS

Klassische Anwendung  
Enterprise CMS  
Web 2.0-Anwendungen  
Finanzierung von CMS-Plattformen  
Rechtliche Rahmenbedingungen

*[letzte Änderung 19.12.2017]*

**Literatur:**

Aspeli, Martin: Professional Plone Development, Packt Publishing Ltd., 2007  
ASPELI, Martin: Professional Plone 4 Development, Packt Publishing Ltd., 2011  
CLARK, Alex / DE STEFANO, John (u. a.): Practical Plone 3, Packt Publishing Ltd., 2009

*[letzte Änderung 19.12.2017]*

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2017/18

# Data Science

<b>Modulbezeichnung:</b> Data Science
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Data Science
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-DS
<b>SWS/Lehrform:</b> 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> laut Wahlpflichtliste
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO):</b> Übungen
<b>Prüfungsart:</b> Klausur
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-DS Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-DS Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Klaus Berberich</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Klaus Berberich</a>  [letzte Änderung 05.12.2019]
<b>Lernziele:</b> Studierende sind nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls in der Lage, geeignete Verfahren der Datenanalyse einzusetzen, um Erkenntnisse zur Entscheidungsfindung bei praktischen Fragestellungen zu gewinnen. Die Studierenden erlangen Kenntnisse über wichtige Verfahren der Datenanalyse. Die Studierenden kennen verschiedene Merkmalsarten (z.B. nominal, ordinal, metrisch) und können gegebene Daten geeignet vorverarbeiten (z.B. durch Normalisierung oder Standardisierung). Für eine gegebene Fragestellung erkennen sie, welche Art von Verfahren (z.B. Regression oder Klassifikation) zur Entscheidungsfindung geeignet ist. Die Studierenden können die erlernten Verfahren in einer geeigneten Programmiersprache (z.B. Python oder R) implementieren oder eine zur Verfügung stehende Implementierung sinnvoll einsetzen. Parameter der eingesetzten Verfahren können die Studierenden systematisch anhand zur Verfügung stehender Daten festlegen und die Güte der erlangten Resultate kritisch beurteilen. Ihre aus den Daten gewonnenen Erkenntnisse können die Studierenden geeignet aufbereiten (z.B. in Form einer Visualisierung), um sie einem technischen oder nicht-technischen Publikum (z.B. Entscheidungsträger im Unternehmen) verständlich zu machen.  [letzte Änderung 09.10.2017]

**Inhalt:**

1. Einführung
2. Regression
  - 2.1 Lineare Regression
  - 2.2 Merkmalstransformation
  - 2.3 Regularisierung
3. Klassifikation
  - 3.1 Logistische Regression
  - 3.2 Entscheidungsbäume
  - 3.3 Naive Bayes
  - 3.4 Support Vector Machines
4. Clusteranalyse
  - 4.1 Repräsentantenverfahren (k-Means und k-Medoids)
  - 4.2 Hierarchische Verfahren
  - 4.3 Dichtebasierte Verfahren
5. Neuronale Netze
  - 5.1 Perzeptron
  - 5.2 Mehrschichtige Neuronale Netze (MLPs)
  - 5.3 Faltende Neuronale Netze (CNNs)
  - 5.4 Rekurrente Neuronale Netze (RNNs)
6. Assoziationsanalyse
  - 6.1 Finden häufiger Mengen (Apriori und FP-Growth)
  - 6.2 Bestimmen von Assoziationsregeln
  - 6.3 Finden häufiger Sequenzen (GSP und PrefixSpan)
  - 6.4 Finden häufiger Zeichenketten
  - 6.5 Finden häufiger Teilgraphen
7. Datenvisualisierung

[letzte Änderung 17.10.2017]

**Lehrmethoden/Medien:**

Folien, vorlesungsbegleitende praktische und theoretische Übungen

[letzte Änderung 18.10.2016]

**Literatur:**

Aggarwal C.: Data Mining - The Textbook, Springer, 2015

Harrington P.: Machine Learning In Action, Manning, 2012

Kelleher J., Mac Namee B. und D'Arcy A.: Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics, MIT Press, 2015

Provost F. und Fawcett T.: Data Science for Business, O'Reilly, 2013

Raschka S.: Machine Learning mit Python, mitp, 2017

Zaki Mohammed J. und Meira Wagner Jr: Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and Algorithms, Cambridge University Press, 2014

[letzte Änderung 09.10.2017]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20

# Deep Learning

<b>Modulbezeichnung:</b> Deep Learning
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-DL
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> laut Wahlpflichtliste
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Englisch
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit (Präsentation und Dokumentation)
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> E2831 Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019, Wahlpflichtfach, technisch KIM-DL Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-DL Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Klaus Berberich</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Klaus Berberich</a>  [letzte Änderung 28.03.2020]
<b>Lernziele:</b> Students know about fundamental of deep neural networks and how they can be used to address various tasks in different domains (e.g., Natural Language Processing and Computer Vision). Students obtain a solid understanding of the theoretical underpinnings of deep neural networks such as optimization algorithms for learning parameters (e.g., variants of gradient descent) and activation functions (e.g., sigmoid, tanh, and ReLU). Given a specific task, students can put together a suitable neural network architecture (e.g., a CNN or RNN) and implement it using a standard framework (e.g., TensorFlow with Keras). Furthermore, students are aware of typical issues that can arise when training neural networks (e.g., overfitting) and know how to counteract them.  [letzte Änderung 01.04.2020]

**Inhalt:**

1. Introduction
2. Fundamentals of Machine Learning
3. Feed-Forward Neural Networks
4. Convolutional Neural Networks
5. Recurrent Neural Networks
6. Representation Learning
7. Generative Deep Learning
8. Outlook

[letzte Änderung 01.04.2020]

**Literatur:**

F. Chollet: Deep Learning with Python,  
Manning, 2018

I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville: Deep Learning,  
MIT Press 2016  
<https://www.deeplearningbook.org>

M. Nielsen: Neural Networks and Deep Learning,  
Online, 2019  
<http://neuralnetworksanddeeplearning.com>

A. Gulli, A. Kapoor, and S. Pal: Deep Learning with TensorFlow 2 and Keras,  
Packt Publishing, 2019

H. Lane, C. Howard, and H. M. Hapke: Natural Language Processing in Action,  
Manning, 2019

S. Raschka and V. Mirjalili: Python Machine Learning,  
Packt Publishing, 2019

A. Burkov: The Hundred-Page Machine Learning Book,  
self published, 2019  
<http://themlbook.com>

[letzte Änderung 01.04.2020]

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020



# Embedded Systems

<b>Modulbezeichnung:</b> Embedded Systems
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Embedded Systems
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-EMBS
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Projektabschluss und Präsentation, Klausur
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI880 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-EMBS Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI25 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-EMBS Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Martina Lehser</a>
<b>Dozent:</b> Dr.-Ing. Jörg Herter  [letzte Änderung 04.09.2020]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls in der Lage, die besonderen Herausforderungen beim Entwurf von Embedded Systemen hinsichtlich Hard- und Software abzuschätzen und in die Realisierung einzubeziehen. Sie können aufgrund ihres erworbenen Hintergrundwissens die erforderlichen Entwurfsentscheidungen treffen und die Eigenschaften bezüglich Echtzeitverhalten entwickeln.  [letzte Änderung 01.01.2018]

**Inhalt:**

1. Aufbau von Embedded Systemen
2. Besondere Sicherheitsanforderungen
3. Anforderungen an Zeitverhalten, Determinismus
4. Zuverlässigkeit und Fehlertoleranz
5. Entwurf von Embedded Systemen
6. Echtzeit-Betriebssysteme und Scheduling-Verfahren
7. Projektarbeit Embedded Systems

[letzte Änderung 01.01.2018]

**Lehrmethoden/Medien:**

Vorlesung zu den theoretischen Inhalten und betreutes Praktikum, weitestgehend selbstständiges Arbeiten im Rahmen der Projektarbeit in Gruppen

[letzte Änderung 01.01.2018]

**Literatur:**

- P. Marwedel: Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things, Springer 2017  
G. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems, Springer 2004  
P. Pop et al.: Analysis and Synthesis of Distributed Real-Time Embedded Systems, Springer 2004  
F. Vahid, T.Givargis: Embedded System Design, John Wiley 2003

[letzte Änderung 01.01.2018]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, SS 2019, SS 2018

# Environmental Decision Support Systems

<b>Modulbezeichnung:</b> Environmental Decision Support Systems
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Environmental Decision Support Systems
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-EDSS
<b>SWS/Lehrform:</b> 4V (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Group project: requirements specification for an EDSS
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI869 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-EDSS Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch MAM.2.1.2.22 Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2013, 8. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI65 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-EDSS Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Ralf Denzer</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Ralf Denzer</a>  [letzte Änderung 10.11.2016]

**Lernziele:**

The students will be able to:

- Explain the natural and social science foundations of environmental decisions;
- Discuss the role of information systems in decision support in general, and environmental decision making in particular;
- Describe the difference between Environmental Management Information Systems and Environmental Decision Support Systems (EDSS);
- Explain the value of integrating such technologies as geographic information systems, mathematical process modeling, Monte Carlo simulation, linear programming, and expert systems into an EDSS;
- Describe the theoretical foundations of geographical information systems;
- Compare and contrast vector vs. raster encoding of spatial data layers;
- Develop a user-centered design of an EDSS for a specific decision and decision maker.

*[letzte Änderung 23.11.2017]*

**Inhalt:**

Environmental Decision Support Systems are computer systems which help humans make environmental management decisions.

They facilitate "Natural Intelligence" by making information available to the human in a form which maximizes the effectiveness of their cognitive decision processes, and they can take a number of forms. EDSSs are focused on specific problems and decision-makers.

This sharp contrast with the general-purpose character of such software systems as Geographic Information Systems (GIS) is essential in order to put and keep EDSSs in the hands of real decision-makers who have neither the time nor inclination to master the operational complexities of general-purpose systems.

This course will combine seminars on various topics essential to EDSS design with a practical project in which students will specify the fundamental interaction design and software architecture of a system supporting an environmental decision problem of their choice.

*[letzte Änderung 24.03.2015]*

**Literatur:**

*[noch nicht erfasst]*

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Forschungs- und Innovationsmanagement

<b>Modulbezeichnung:</b> Forschungs- und Innovationsmanagement
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Research and Innovation Management
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-FUIM
<b>SWS/Lehrform:</b> 4SU (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit/ Vortrag
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> E1845 Elektrotechnik, Master, ASPO 01.10.2013, Wahlpflichtfach, nicht technisch KI832 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht technisch KIM-FUIM Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht technisch MAM.2.2.19 Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2013, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht technisch PIM-WN43 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-FUIM Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch MST.FIM Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.10.2011, Wahlpflichtfach, nicht technisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Günter Schultes</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Günter Schultes</a>  [letzte Änderung 10.11.2016]

**Lernziele:**

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein,

- in einem Team innovative Ideen mit Hilfe von Kreativmethoden zu entwickeln und daraus ein neuartiges Produkt zu definieren,
- dessen Innovationsgrad zu quantifizieren und gegenüber dem jeweiligen Stand der Technik oder direkten Konkurrenzprodukte abzugrenzen,
- ein produkt spezifisches Entwicklungs- und Produktionsumfeld auszuwählen,
- die notwendigen Arbeiten zur Umsetzung der Idee in ein marktfähiges Produkt in Arbeitspakete einzuteilen, deren Zeit- und Kostenaufwand abzuschätzen und Finanzierungsmöglichkeiten aufzuzeigen.
- in einer gemeinsamen Präsentation ihre Idee, die Realisierbarkeit und die Marktchancen fundiert und überzeugend darzulegen.

[letzte Änderung 24.04.2019]

**Inhalt:**

- Grundlagen des Innovationsbegriffs und des Innovationsprozesses
- Methoden der Ideenfindung
- Projektplanung von der Idee zum Produkt
- Marketing I: Strategische Optionen entwickeln
- Marketing II: Werbung, Preis, Produktfeatures
- Einführung in das Wissensmanagement
- Wissensbilanzen als Management-Tool
- Stand der Technik, incl. Schutz und Patentrechte
- Strategieansatz „open innovation“
- Organisationsentwicklung zum innovativen Unternehmen

[letzte Änderung 24.04.2019]

**Lehrmethoden/Medien:**

- Workshops
- Studienbegleitende Gruppenarbeit

[letzte Änderung 30.03.2015]

**Sonstige Informationen:**

Gastdozenten aus Unternehmen und Verbänden

[letzte Änderung 30.03.2015]

**Literatur:**

- Walter Jakoby: „Projektmanagement für Ingenieure“, Springer Vieweg (2012)
- Lothar Haberstock: „Kostenrechnung I“, Erich Schmidt Verlag

[letzte Änderung 29.01.2018]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# Future Internet and Smart City with OpenFlow and Machine Learning

<b>Modulbezeichnung:</b> Future Internet and Smart City with OpenFlow and Machine Learning
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-FISC
<b>SWS/Lehrform:</b> 4V (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Klausur
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> E2928 Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019, 1. Semester, Wahlpflichtfach, technisch KIM-FISC Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch MST.FIS Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach PIM-FISC Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch  geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Joberto Martins
<b>Dozent:</b> Prof. Joberto Martins  [letzte Änderung 04.11.2019]
<b>Lernziele:</b> Internet and networks are evolving and expanding their utilization dramatically.  The students will be able to explain new paradigms, new protocols, new intelligent solutions and large scale complex systems and apply these concepts to various areas of our daily life. They understand the current network evolution trends and know the relevant new technologies involved.  The students are able to analyze the network evolution scenario and apply the new SDN/OpenFlow ideas in the context of the actual and challenging Smart City scenario. They can distinguish certain development challenges with respect to Smart City characteristics, furthermore solve project issues by establishing underlying concepts. They use SDN/OpenFlow architecture and apply basic Machine Learning tools to Smart City project issues.  [letzte Änderung 04.11.2019]

**Inhalt:**

## 1) Evolutionary Networking Architecture approaches and SDN

- Networking evolution scenario
- Software-Defined Networking (SDN)
- Networks evolutionary architectural issues: virtualization, cognitive management, autonomy, naming, addressing, mobility, scalability
- SDN standardization

## 2) SDN/ OpenFlow Protocol Ecosystem

- OpenFlow (OF) Architecture and EcoSystem
- OpenFlow and Virtualization
- OpenFlow Protocol Messages and Flow Diagram
- OpenFlow Use Cases: virtual router, level 2 virtualization, other
- OpenFlow hands on with MiniNet
  - \* MiniNet and basic OpenFlow operation
  - \* Virtualization with FlowVisor

## 3) Smart City Project - Characteristics, Requirements and Solutions

- Smart City – Definition, Characteristics and Requirements
- Smart City Framework
- Smart City - Use Cases

## 4) Smart City Project Use Case

- Smart City model for network communication
- Data and Internet of Things (IoT) in Smart Cities
- Cognitive Management with Machine Learning (ML)
- Other Smart City technological approaches

[letzte Änderung 04.11.2019]

**Literatur:**

- [1] F. Theoleyre, T. Watteyne, G. Bianchi, G. Tuna, V. Cagri Gungor, and Ai-Chun Pang. Networking and Communications for Smart Cities Special Issue Editorial. *Computer Communications*, 58:1–3, March 2015.
- [2] R. Bezerra, F. Maristela, and Joberto Martins. On Computational Infrastructure Requirements to Smart and Autonomic Cities Framework. In *IEEE Int. Smart Cities Conference - ISC2-2015*, pages 1–6. IEEE, January 2015.
- [3] Joberto S. B. Martins. Towards Smart City Innovation Under the Perspective of Software-Defined Networking, Artificial Intelligence and Big Data. *Revista de Tecnologia da Informação e Comunicação*, 8(2):1–7, October 2018.
- [4] D. Kreutz, F. M. V. Ramos, P. E. Verissimo, C. E. Rothenberg, S. Azodolmolky, and S. Uhlig. Software-Defined Networking: A Comprehensive Survey. *Proceedings of the IEEE*, 103(1):14–76, January 2015.
- [5] Subharthi Paul, Jianli Pan, and Raj Jain. Architectures for the Future Networks and the Next Generation Internet: A Survey. *Computer Communications*, 34(1):2–42, January 2011.
- [6] A. Gharaibeh, M. A. Salahuddin, S. J. Hussini, A. Khreishah, I. Khalil, M. Guizani, and A. Al-Fuqaha. Smart Cities: A Survey on Data Management, Security, and Enabling Technologies. *IEEE Communications Surveys Tutorials*, 19(4):2456–2501, 2017.
- [7] R. Jalali, K. El-khatib, and C. McGregor. Smart City Architecture for Community Level Services Through the Internet of Things. In *2015 18th Int. Conf. on Intel. in Next Generation Networks*, pages 108–113, February 2015.

[letzte Änderung 04.11.2019]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20



# Future Internet: Experimental Networks and Software Defined Networking

<b>Modulbezeichnung:</b> Future Internet: Experimental Networks and Software Defined Networking
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Future Internet: Experimental Networks and Software Defined Networking
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-FSDN
<b>SWS/Lehrform:</b> 4V (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Klausur/Studienarbeit
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> E2933 Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019, Wahlpflichtfach, technisch, Modul inaktiv seit 30.09.2020 KI759 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-FSDN Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI68 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-FSDN Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Damian Weber</a>
<b>Dozent:</b> Prof. Joberto Martins  [letzte Änderung 02.10.2019]
<b>Lernziele:</b> The student is able to classify all consequences of adopting Software Defined Networking (SDN) to the applications development process. The student can assess the impact of SDN for the TCP/IP architecture. The student can explain and implement openflow-based applications. Furthermore the student can design control and monitoring frameworks and write a concept for a deploying mechanism of such tools using advanced concepts such as federation.  [letzte Änderung 10.11.2017]

**Inhalt:**

## 1) Evolutionary Networking Architectural approaches and SDN:

- Networking evolution scenario
- Software-Defined Networking (SDN)
- Networks evolutionary architectural issues:  
virtualization, cognitive management, autonomy, naming, addressing, mobility, scalability
- SDN standardization

## 2) SDN/ OpenFlow Protocol Ecosystem:

- OpenFlow (OF) Architecture and EcoSystem
- OpenFlow and Virtualization
- OpenFlow Protocol Messages and Flow Diagram
- OpenFlow Use Cases: virtual router, level 2 virtualization, other
- OpenFlow hands on with MiniNet:
  - MiniNet and basic OpenFlow operation
  - Virtualization with FlowVisor

## 3) Smart City Project - Characteristics, Requirements and Solutions:

- Smart City – Definition, Characteristics and Requirements
- Smart City Framework
- Smart City - Use Cases

## 4) Smart City Project Use Case

Communication Resource Allocation with SDN, BAM and Cognitive Management:

- Smart City Model for Communication Resource Allocation
- Cognitive Management with Case-based Reasoning
- Other Smart City Technological Approaches

[letzte Änderung 02.10.2019]

**Literatur:**

[noch nicht erfasst]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2018/19, WS 2017/18

# GPU-Computing

<b>Modulbezeichnung:</b> GPU-Computing
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> GPU Computing
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-GPU
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI784 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-GPU Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI72 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-GPU Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Dr. Jörg Keller
<b>Dozent:</b> Prof. Dr. Jörg Keller  [letzte Änderung 10.11.2016]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die Arbeitsweise moderner CPU-/GPU-Strukturen zu verstehen und deren wesentlichen Merkmale zu vergleichen. Sie können mit Hilfe von GPU-Programmierparadigmen massiv parallele Lösungsansätze planen, deren Ressourcenverbrauch einschätzen und ihre Praktikabilität anhand von konkreten Implementierungen aufzeigen.  Desweiteren können sie erlernte Techniken auf neue Problemstellungen adaptieren und die Qualität der entsprechenden Lösungen beurteilen.  [letzte Änderung 23.11.2017]

**Inhalt:**

Die Vorlesung wiederholt zunächst in kompakter Form Architektur und Grundlagen der parallelen Programmierung für Multicore-CPU's und GPU's. Dabei vertieft sie Kenntnisse über Gemeinsamkeiten und Unterschiede, um die Programmierung von GPU's durch Übertragung paralleler Programme für Multicores zu vereinfachen. Neben Techniken wie der Regularisierung von Kontrollfluss und Speicherzugriffen werden auch algorithmische Techniken anhand mehrerer Anwendungsdomänen gezeigt, die von der klassischen Numerik bis zur Kryptografie reicht.

- Architektur moderner CPU-Kerne  
(Superskalarität, Hyperthreading, etc)
- Architektur moderner Mehrkern-Prozessoren  
(mehrere Cores, gemeinsame Caches, Speicherzugriff)
- Programmierung moderner Mehrkern-Prozessoren
- Fortgeschrittene Programmierung moderner Mehrkern-Prozessoren  
(Beispiele von Koordination durch critical sections, barriers, etc)
  
- Architektur moderner GPU-Architekturen  
(mehrere Multiprozessoren, Multiprozessoren als SIMD-Architekturen)
- Unterschiede zwischen GPU's und CPU's  
(SIMD vs MIMD, Datentransport, Zusammenarbeit CPU/GPU)
- Vorteile von GPU's gegenüber CPU's  
(Rechenleistung, explizite Nutzung lokaler Speicher, massive Parallelität)
- Grundlagen der GPU-Programmierung mit OpenCL  
(Beispiel-Programme, Zeitmessung, Relation Berechnung-Transport)
- Unterschiede zwischen CUDA und OpenCL  
(OpenCL allgemeiner, dafür aufwändiger, Code meistens weniger effizient)
  
- Performance-Abhängigkeit von Indizierung und Speichernutzung  
(Unterschiede je nach Dimensionszahl und -größen, Platzierung von Variablen)
- Regularisierung von Code zur Performance-Steigerung  
(Übertragung von Multicore-Code auf GPU, SIMDisierung, etc)
  
- Numerische Anwendungen  
(Parallele numerische Lösung von einfachen Differenzialgleichungen)
- Kombinatorische Anwendungen  
(Probleme in Graphen, Fokus auf Regularisierung)
- Kryptografische Anwendungen  
(Fokus auf Regularität sowie bitserieller Implementierung)
- Harte Probleme  
(NP-harte Probleme, Approximationen, Parallelisierung für GPU)

[letzte Änderung 09.07.2018]

**Lehrmethoden/Medien:**

Cuda/OpenCL-Systeme mit NVidia-Tesla und -Kepler GPU-Architektur  
Projekttreffen u.a. als Videokonferenz

[letzte Änderung 08.10.2020]

**Literatur:**

[noch nicht erfasst]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2018/19, WS 2017/18

# Gebäudesystemtechnik

<b>Modulbezeichnung:</b> Gebäudesystemtechnik
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Building Systems Technology
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-GSYS
<b>SWS/Lehrform:</b> 4V (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Klausur + eine Ausarbeitung
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI741 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch KIM-GSYS Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch PIM-WI79 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-GSYS Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Michael Igel</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Michael Igel</a>  [letzte Änderung 10.11.2016]

**Lernziele:**

Der Studierende hat nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung grundlegende theoretische Kenntnisse der Kommunikationstechnik in Wohn- und Zweckgebäuden sowie der Gebäudesystemtechnik erlernt. Darüber hinaus ist er in der Lage, die erworbenen Kenntnisse zur Durchführung praxisbezogener Planungsprojekte anzuwenden und technische Lösungen für eine vorgegebene Aufgabenstellung aus dem Arbeitsgebiet der Gebäudesystemtechnik zu erarbeiten und zu dokumentieren.

Planerische Anwendung der Konzepte der Gebäudesystemtechnik

Automatisierung von Prozessen in Zweck- und Wohngebäuden mit Hilfe des EIB

Planung und Implementierung von Netzwerktopologien auf Basis des EIB

Analyse der Protokolle und Telegramme des EIB

Prozessbezogene Auswahl und Projektierung der EIB-Aktoren und -Sensoren

[letzte Änderung 04.04.2006]

**Inhalt:**

- 1 Grundlagen Kommunikationstechnik
  - 1.1 Serielle Datenübertragung
  - 1.2 Asynchrone und synchrone Kommunikationsprotokolle
  - 1.3 Datenflusssteuerung
  - 1.4 Datensicherung (Hamming-Distanz)
  - 1.5 OSI-Schichtenmodell und EIB-System
- 2 Moderne Gebäudeinstallation
  - 2.1 Anforderungen an moderne Gebäudeinstallation
  - 2.2 Grenzen der konventionellen Installation, Vorteile des EIB-Systems
  - 2.3 Konventionelle Installation <> EIB-Installation
- 3 EIB-Technologie
  - 3.1 Struktur des EIB-Systems
  - 3.2 Grundkomponenten
  - 3.3 Buskoppler
  - 3.4 Sensoren und Aktoren
- 4 Topologie des EIB-Systems
  - 4.1 Hierarchischer Aufbau des Installationsnetzes
  - 4.2 Physikalische und logische Adressierung
  - 4.3 Übertragungsverfahren
  - 4.4 Kommunikationsobjekte
- 5 EIB-Buskommunikation
  - 5.1 Signalerzeugung
  - 5.2 Zeitlicher Ablauf der Datenübertragung
  - 5.3 Buszugriffsverfahren
  - 5.4 Datentelegramme und Protokollaufbau
- 6 EIB-Buskomponenten
  - 6.1 Bauformen, Ankopplung an den EIB-Bus
  - 6.2 Systemgeräte
  - 6.3 Aktoren und Sensoren
  - 6.4 Symbole der EIB-Technik
- 7 Projekt aus dem Gebiet der Gebäudesystemtechnik

[letzte Änderung 04.04.2006]

**Literatur:**

EIB für die Gebäudesystemtechnik, Michael Rose, Hüthig  
Installationsbus EIB/KNX Twisted Pair, Robert Beiter, Hüthig & Pflaum  
Elektro-Installation in Gebäuden, Dieter Vogt, VDE Verlag  
Trainingsmaterialien diverser Hersteller

[letzte Änderung 04.04.2006]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# Human Factors

<b>Modulbezeichnung:</b> Human Factors
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Human Factors
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-HUMF
<b>SWS/Lehrform:</b> 4V (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Project
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI857 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich KIM-HUMF Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich MAM.2.2.6 Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2013, 8. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-WN16 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-HUMF Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch  geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Steven Frysinger
<b>Dozent:</b> Prof. Steven Frysinger  [letzte Änderung 10.11.2016]



**Lernziele:**

The students will be able to:

- Describe the anthropometric, ergonomic, and cognitive abilities and limitations of humans in the context of their use of such systems as automobiles, tools, workstations, and computing systems;
- Conduct critical analyses of systems with respect to the degree and effectiveness of integration with users' characteristics;
- Identify and characterize the users of a particular product or process to be designed;
- Gather and analyze needs assessment data from representative users of a product or process;
- Develop a Hierarchical Task Analysis of the users;
- Develop both a conceptual design and a physical design of a product or process;
- Write a user requirements specification for the system;
- Develop a test plan by which their system design could be submitted to summative evaluation upon implementation.

*[letzte Änderung 23.11.2017]*

**Inhalt:**

The course content will include some (but not necessarily all) of the following topics, adjusted in part based upon the backgrounds and interests of the students:

1. Introduction to Human Factors
2. Research Methods
3. Design and Evaluation Methods
4. Visual Sensory System
5. Auditory, Tactile, and Vestibular System
6. Cognition
7. Decision Making
8. Displays
9. Controls
10. Engineering Anthropometry and Workspace Design
11. Biomechanics at Work
12. Work Physiology
13. Stress and Workload
14. Safety, Accidents, and Human Error
15. Human-Computer Interaction
16. Automation
17. Transportation Human Factors
18. Selection and Training
19. Social Factors

*[letzte Änderung 21.05.2009]*

**Literatur:**

An Introduction to Human Factors Engineering by Christopher D. Wickens, John Lee, Yili Liu & Sallie E. Gordon-Becker (2nd edition) 2003

*[letzte Änderung 21.05.2009]*

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Intensive Programme "Engineering Visions" and Intercultural Experience

<b>Modulbezeichnung:</b> Intensive Programme "Engineering Visions" and Intercultural Experience
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> "Engineering Visions" and Intercultural Experience Intensive Program
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-EVIE
<b>SWS/Lehrform:</b> 2PA+1S (3 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 4
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Englisch
<b>Prüfungsart:</b> Projektpräsentation und Ausarbeitung
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-EVIE Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach PIM-EVIE Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach  geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 45 Veranstaltungsstunden (= 33.75 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 4 Creditpoints 120 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 86.25 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Martin Löffler-Mang</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Martin Löffler-Mang</a>  [letzte Änderung 01.06.2017]
<b>Lernziele:</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, globale Herausforderungen zu analysieren und zu bewerten. Sie haben ihr persönliches Portfolio an Arbeitstechniken erweitert, um innovative und technische Visionen für die Zukunft zu entwickeln. Sie kennen die wichtigsten Grundbegriffe bewusster Kommunikation und für Auseinandersetzungen beim multidisziplinären Arbeiten. Sie können Arbeitsergebnisse präsentieren und auf geeignete Weise dokumentieren. Außerdem haben die Studierenden ihre interkulturellen und fremdsprachlichen Kompetenzen in internationalen Teams erweitert. Schließlich sind sie in der Lage, ein kleines studentisches Team anzuleiten und zu führen.  [letzte Änderung 13.11.2017]

**Inhalt:**

Studierende reflektieren die Herausforderungen unserer heutigen Welt und erstellen technische Visionen für das Leben auf der Erde in 25 bis 50 Jahren. In internationalen Projektgruppen erarbeiten und diskutieren sie eigene technische Visionen aus möglichen Bereichen wie z. B. Bionik, Mechatronik, Nanotechnologie, intelligente Materialien, erneuerbare Energien, optischen Technologien, Informationstechnologien (Auswahl) für ein nachhaltiges Leben auf der Erde.

[letzte Änderung 01.06.2017]

**Lehrmethoden/Medien:**

In der Anfangsphase des Intensivprogramms liegt der Fokus auf inspirierenden zukunftsorientierten Vorlesungen aller beteiligten Dozierenden zu technischen Themen der Zukunft. Sie tragen motivierenden Charakter und sollen die Studierenden für die konzeptionelle Arbeit inspirieren. Die Vorlesungen werden flankiert von Workshops zu Kreativitätstechniken (Erprobung von Brainstorming, Mind Mapping, World Café etc.) und zur Teambildung. In der Hauptphase arbeiten die Studierenden autonom in Gruppen, die von Mentoren (Dozierenden der Partneruniversitäten) unterstützt werden. Am Ende jedes Tages reflektieren die Studierenden gemeinsam mit den Dozierenden im Plenum sowohl die eigenen Ergebnisse als auch die der anderen Gruppen. Den Abschluss bildet die Präsentation der Gruppenergebnisse in Form eines Marktplatzes und die Selbsteinschätzung jeder Gruppe über die von ihren Mitgliedern geleistete Arbeit in der autonomen Projektphase.

[letzte Änderung 01.06.2017]

**Literatur:**

Projektbezogene Literatur.

[letzte Änderung 01.06.2017]

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Multicore- und GPU-Computing

<b>Modulbezeichnung:</b> Multicore- und GPU-Computing
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-MGPU
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b>
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-MGPU Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-MGPU Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Dr. Jörg Keller
<b>Dozent:</b> Prof. Dr. Jörg Keller  [letzte Änderung 18.07.2019]
<b>Lernziele:</b> Im Modul "Multicore- und GPU-Computing" werden die Studierenden mit den beiden am weitest verbreiteten Programmiermodellen für Mehrkernsysteme vertraut gemacht: - OpenMP für Multicore-CPU's - CUDA und OpenCL für GPU's Da heute eigentlich alle Prozessoren mehrere Cores beinhalten, sind zunehmend fast alle Programmierer mit einer dieser Programmierformen konfrontiert. Die Einführung erfolgt gemeinsam mit algorithmischen Techniken zur Parallelisierung anhand von konkreten Anwendungsproblemen, die von Numerik bis Optimierung reichen. Vorausgesetzt werden dabei nur Kenntnisse der C- bzw. C++-Programmierung sowie Grundkenntnisse zu Algorithmen.  [letzte Änderung 15.08.2019]

**Inhalt:**

Die Vorlesung wiederholt zunächst in kompakter Form Architektur und Grundlagen der parallelen Programmierung für Multicore-CPU's und GPU's. Dabei vertieft sie Kenntnisse über Gemeinsamkeiten und Unterschiede, um die Programmierung von GPU's durch Übertragung paralleler Programme für Multicores zu vereinfachen. Neben Techniken wie der Regularisierung von Kontrollfluss und Speicherzugriffen werden auch algorithmische Techniken anhand mehrerer Anwendungsdomänen gezeigt, die von der klassischen Numerik bis zur Kryptografie reicht.

- Architektur moderner CPU-Kerne  
(Superskalarität, Hyperthreading, etc)
- Architektur moderner Mehrkern-Prozessoren  
(mehrere Cores, gemeinsame Caches, Speicherzugriff)
- Programmierung moderner Mehrkern-Prozessoren
- Fortgeschrittene Programmierung moderner Mehrkern-Prozessoren  
(Beispiele von Koordination durch critical sections, barriers, etc)
  
- Architektur moderner GPU-Architekturen  
(mehrere Multiprozessoren, Multiprozessoren als SIMD-Architekturen)
- Unterschiede zwischen GPU's und CPU's  
(SIMD vs MIMD, Datentransport, Zusammenarbeit CPU/GPU)
- Vorteile von GPU's gegenüber CPU's  
(Rechenleistung, explizite Nutzung lokaler Speicher, massive Parallelität)
- Grundlagen der GPU-Programmierung mit OpenCL  
(Beispiel-Programme, Zeitmessung, Relation Berechnung-Transport)
- Unterschiede zwischen CUDA und OpenCL  
(OpenCL allgemeiner, dafür aufwändiger, Code meistens weniger effizient)
  
- Performance-Abhängigkeit von Indizierung und Speichernutzung  
(Unterschiede je nach Dimensionszahl und -größen, Platzierung von Variablen)
- Regularisierung von Code zur Performance-Steigerung  
(Übertragung von Multicore-Code auf GPU, SIMDisierung, etc)
  
- Numerische Anwendungen  
(Parallele numerische Lösung von einfachen Differenzialgleichungen)
- Kombinatorische Anwendungen  
(Probleme in Graphen, Fokus auf Regularisierung)
- Kryptografische Anwendungen  
(Fokus auf Regularität sowie bitserieller Implementierung)
- Harte Probleme  
(NP-harte Probleme, Approximationen, Parallelisierung für GPU)

[letzte Änderung 15.08.2019]

**Lehrmethoden/Medien:**

Cuda/OpenCL-Systeme mit NVidia-Tesla und -Kepler GPU-Architektur

[letzte Änderung 15.08.2019]

**Literatur:**

[noch nicht erfasst]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20

# Musteranalyse und Maschinenintelligenz

<b>Modulbezeichnung:</b> Musteranalyse und Maschinenintelligenz
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-MM
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2PA (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> laut Wahlpflichtliste
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> mündliche Prüfung (50%), Projektarbeit (50%)
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> E2902 Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019, 2. Semester, Pflichtfach, technisch KIM-MM Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-MM Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Ahmad Osman</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr.-Ing. Ahmad Osman</a>  [letzte Änderung 19.02.2020]
<b>Lernziele:</b> Nach der Teilnahme an diesem Modul ist der Studierende in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>- grundlegende und fortgeschritten Algorithmen auf dem Gebiet des Maschinellen Lernens und Datenanalyse zu beschreiben und bezüglich der eingesetzten Modelle und des ausgewerteten Wissen zu kategorisieren</li><li>- praktische Fragestellungen bezüglich der Einsatzmöglichkeit von Datenanalysealgorithmen zu bewerten und geeignete Analyseverfahren auszuwählen</li><li>- verschiedene Analysemethoden zur Lösung einer komplexen Fragestellung zu kombinieren</li><li>- ein wissenschaftliches Projekt zu einer Thematik aus der Informatik oder zu einer dem Ingenieurberuf nahestehenden Thematik durchführen</li><li>- entwickelte Lösungen zu evaluieren und quantitativ zu beurteilen</li></ul> [letzte Änderung 18.07.2019]

**Inhalt:**

Diese Vorlesung ergänzt die in der Vorlesung "Bildverarbeitung und Mustererkennung" vorgestellten Methoden und Techniken mit weiteren Verarbeitungs- und Analysetechniken die für die automatisierte Datenauswertung nützlich sind. Hier werden Ansätze des Fortgeschrittenen Maschinellen Lernens erlernt. Dabei werden fortgeschrittene Modelle der Neuronalen Netze präsentiert und diskutiert. Darüber hinaus werden verschiedene Strategien vorgestellt, die für Musteranalysensysteme verwendbar sind, und daher auch weitere Klassifikationsalgorithmen, z. B. Random Forest und AdaBoosting vorgestellt. Abschließend werden Formalismen zur Wissensrepräsentation in Musteranalysensystemen und zur wissensbasierten Musteranalyse behandelt. Die Methoden und Verfahren dieser Vorlesung werden durch Übungen vertieft und zur Lösung von Computer Vision Aufgaben in Projektarbeiten eingesetzt.

[letzte Änderung 31.03.2019]

**Literatur:**

Bishop, Christopher M.: Pattern recognition and machine learning, Springer, 10. Aufl., ISBN 978-0-387-31073-2  
Görz, Günther (Hrsg): Handbuch der künstlichen Intelligenz, Oldenbourg, 2003, 4. Aufl., ISBN 3-486-27212-8  
Luger, George F.: Artificial Intelligence, Addison-Wesley, 2009, ISBN 978-0-13-209001-8  
Mitchell, Tom M.: Machine learning, McGraw-Hill, 1997, ISBN 978-0-07-042807-2  
Mohri, Mehryar; Rostamizadeh, Afshin; Talwalkar, Ameet: Foundations of machine learning, MIT Press, 2012, ISBN 978-0-262-01825-8  
Russell, Stuart J.; Norvig, Peter: Artificial intelligence: a modern approach, Pearson, 2009, 3rd Ed., ISBN 978-0-13-207148-2  
Shalev-Shwartz, Shai; Ben-David, Shai: Understanding machine learning from theory to algorithms, Cambridge University Press, 2014, ISBN 978-1-107-05713-5

[letzte Änderung 18.07.2019]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21

# Planung und Durchführung technischer Workshops

<b>Modulbezeichnung:</b> Planung und Durchführung technischer Workshops
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Planning and Running Technical Workshops
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-PDTW
<b>SWS/Lehrform:</b> 1V+1P (2 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 3
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Durchführung eines Workshops, Ausarbeitung und Präsentation
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI836 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich KIM-PDTW Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich PIM-WN13 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-PDTW Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr.-Ing. André Miede</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr.-Ing. André Miede</a>  [letzte Änderung 10.11.2016]
<b>Lernziele:</b> Durch die Veranstaltung können die Studenten die besonderen Herausforderungen bei der Planung, Organisation und Durchführung technischer Workshops beschreiben, erklären und miteinander vergleichen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, diese Kompetenzen anzuwenden, indem sie selbst Kurse entwickeln und durchführen, beispielsweise zur Entwicklung von Computerspielen oder zur Konstruktion und Programmierung von Robotern.  [letzte Änderung 26.10.2017]



**Inhalt:**

- \* Erstellung einer Konzeption für einen Kurs
- \* Entwicklung der Kursunterlagen in deutscher Sprache
- \* Planung, Organisation und Durchführung eines Kurses für eine ausgewählte Zielgruppe
- \* Nachbearbeitung und Dokumentation der Erfahrungen

Im Rahmen dieser Veranstaltung wird neben den o.g. Inhalten der Fokus auf didaktische Aspekte bei Planung, Durchführung und Evaluation von Workshops gelegt.

Es wird empfohlen, zusätzlich zu dieser Veranstaltung als Ergänzung auch das Wahlpflichtfach "Planung und Durchführung von IT-Workshops" zu belegen, bei der der Fokus konkret auf fachlichen und technischen Fragestellungen von Workshops liegt. Die Reihenfolge, in der die beiden Workshop-Wahlpflichtfächer dabei belegt werden, ist beliebig (er werden zwar unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte gesetzt, aber jeweils mind. ein kompletter Workshop-Lebenszyklus begleitet).

[letzte Änderung 15.07.2014]

**Sonstige Informationen:**

Derzeit liegt der Schwerpunkt auf der Entwicklung und Durchführung von Workshops für Schulkinder. In den Workshops sollen den Kindern Grundprinzipien der Programmierung (von Computerspielen) vermittelt werden, um so ihr Interesse an der Informatik zu wecken und zu fördern.

Grundsätzliche Informationen sind hier zu finden: [www.codeyourowngame.de](http://www.codeyourowngame.de)

[letzte Änderung 15.07.2014]

**Literatur:**

\* Werner Hartmann, Michael Näf, Raimond Reichert: Informatikunterricht planen und durchführen. Springer.  
<http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-34485-8>

\* Peter Hubwieser: Didaktik der Informatik -- Grundlagen, Konzepte, Beispiele. Springer.  
<http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-72478-0>

[letzte Änderung 23.01.2014]

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2019, SS 2018

# Planung und Durchführung von IT-Workshops

<b>Modulbezeichnung:</b> Planung und Durchführung von IT-Workshops
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Planning and Running IT Workshops
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-PDIW
<b>SWS/Lehrform:</b> 1V+1P (2 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 3
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI762 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-PDIW Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI48 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-PDIW Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr.-Ing. André Miede</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr.-Ing. André Miede</a>  [letzte Änderung 10.11.2016]
<b>Lernziele:</b> Durch die Veranstaltung können die Studenten die besonderen Herausforderungen bei der Planung, Organisation und Durchführung technischer Workshops beschreiben, erklären und miteinander vergleichen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, diese Kompetenzen anzuwenden, indem sie selbst Kurse entwickeln und durchführen, beispielsweise zur Entwicklung von Computerspielen oder zur Konstruktion und Programmierung von Robotern.  [letzte Änderung 26.10.2017]

**Inhalt:**

- \* Erstellung einer Konzeption für einen Kurs
- \* Entwicklung der Kursunterlagen in deutscher Sprache
- \* Planung, Organisation und Durchführung eines Kurses für eine ausgewählte Zielgruppe
- \* Nachbearbeitung und Dokumentation der Erfahrungen

Im Rahmen dieser Veranstaltung wird neben den o.g. Inhalten der Fokus auf fachliche und technische Fragestellungen von Workshops gelegt.

Es wird empfohlen, zusätzlich zu dieser Veranstaltung als Ergänzung auch das Wahlpflichtfach "Planung und Durchführung technischer Workshops" zu belegen, bei der der Fokus konkret auf didaktischen Aspekte bei Planung, Durchführung und Evaluation von Workshops liegt. Die Reihenfolge, in der die beiden Workshop-Wahlpflichtfächer dabei belegt werden, ist beliebig (er werden zwar unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte gesetzt, aber jeweils mind. ein kompletter Workshop-Lebenszyklus begleitet).

*[letzte Änderung 15.07.2014]*

**Sonstige Informationen:**

Derzeit liegt der Schwerpunkt auf der Entwicklung und Durchführung von Workshops für Schulkinder. In den Workshops sollen den Kindern Grundprinzipien der Programmierung (von Computerspielen) vermittelt werden, um so ihr Interesse an der Informatik zu wecken und zu fördern.

Grundsätzliche Informationen sind hier zu finden: [www.codeyourowngame.de](http://www.codeyourowngame.de)

*[letzte Änderung 15.07.2014]*

**Literatur:**

Es wird gesondert Literatur und externe Unterstützung zur Durchführung und Moderation von Workshops zur Verfügung gestellt werden.

*[letzte Änderung 15.07.2014]*

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# Planung und Durchführung von RoboNight Workshops

<b>Modulbezeichnung:</b> Planung und Durchführung von RoboNight Workshops
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Planning and Running RoboNight Workshops
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-PDRW
<b>SWS/Lehrform:</b> 1PA+1S (2 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 3
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Teilnahme an 5 Seminarterminen, 3 Workshops, dem Wettbewerb, schr. Ausarbeitung
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI863 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich KIM-PDRW Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich MTM.PRN Mechatronik, Master, ASPO 01.04.2020, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch MAM.2.1.1.10 Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2013, 8. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch MST.PRN Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.04.2016, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-WN21 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-PDRW Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch MST.PRN Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.10.2011, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch  geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Martina Lehser</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Martina Lehser</a>  [letzte Änderung 10.11.2016]

**Lernziele:**

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls in der Lage, die besonderen Herausforderungen bei der Durchführung von technischen Workshops einzuschätzen und in der Vorbereitungsphase einzubeziehen. Sie können die Inhalte der Schulungen an die Vorkenntnisse der TeilnehmerInnen anpassen und angemessene Hilfestellung bei der Bearbeitung technischer Fragestellungen geben. Sie können zudem das notwendige Hintergrundwissen aufarbeiten und dieses, angepasst an die Altersklasse der TeilnehmerInnen der Workshops, vermitteln.

Zudem sind sie in der Lage eigene didaktisch angepasste Aufgabenstellungen zu erarbeiten, um Kenntnisse in der Programmierung und Konstruktion von Robotern, abgestimmt auf die jeweilige Zielgruppe, aufzubauen und zu festigen. Sie kennen die technischen Möglichkeiten und Grenzen der eingesetzten Systeme und können den logistischen Aufwand der Workshopvorbereitung abschätzen.

[letzte Änderung 01.01.2018]

**Inhalt:**

- Entwurf und Formulierung der Aufgabenstellungen (für Workshops und Wettbewerbe)
- Realisierung und Erstellung von Musterlösungen
- Erstellen von Schulungsunterlagen und Video-Tutorials
- Durchführung von Intensivkursen für Kleingruppen
- Organisation und Durchführung von 3 Workshops
- Organisation und Betreuung des Wettbewerbs
- Nachbearbeitung und Dokumentation der Erfahrungen

[letzte Änderung 01.01.2018]

**Lehrmethoden/Medien:**

Einführungsworkshop zur Roboter-Programmierung mit Mindstorms Robotern an Rechnern und Tablets, betreutes Praktikum, weitestgehend selbstständiges Erarbeiten der Inhalte in Gruppen, begleitende Projektgespräche und Coaching der Teilnehmer-Workshops

[letzte Änderung 01.01.2018]

**Literatur:**

- EV3-Programmierung Kurse, htw saar, EmRoLab 2017
- Programming LEGO NXT Robots using NXC, Daniele Benedettelli
- Workbook Bluetooth, HTWdS, EmRoLab 2011
- NXT-Programmierung I und II: Einführung und Fortgeschrittene, HTWdS, EmRoLab 2011

[letzte Änderung 01.01.2018]

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2019, SS 2018

# Projekt Kommunikationssysteme

<b>Modulbezeichnung:</b> Projekt Kommunikationssysteme
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-PKS
<b>SWS/Lehrform:</b> 4PA (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> laut Wahlpflichtliste
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Projekt
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI782 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-PKS Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI70 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b> <a href="#">KIM-VKT</a> Vertiefung Kommunikationstechnologien  [letzte Änderung 19.04.2020]
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Reinhard Brocks</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Reinhard Brocks</a>  [letzte Änderung 07.10.2019]
<b>Lernziele:</b> Der Student kann sich in bestehende Softwareprojekte einarbeiten und das Programm, den Quellcode und die Dokumentation nach unterschiedlichen Qualitätskriterien beurteilen. Er erkennt allgemeingültige Fragestellungen und kann diese in generische Software-Architekturen umsetzen. Er ist in der Lage, einen Redesign-Prozess zu planen und umzusetzen und neue Features zu integrieren.  [letzte Änderung 27.07.2015]

**Inhalt:**

In der Regel erhalten die Studenten ein ehemaliges studentisches Projekt aus dem Gebiet der Kommunikationssysteme. Das Projekt soll im Bereich der inneren und äußeren Software-Qualität verbessert, lauffähig gemacht und falls sinnvoll funktional ergänzt werden. Allgemeingültige Lösungen sind separat zu betrachten. Die Redesign-Maßnahmen sind zu begründen und zu dokumentieren. Das überarbeitete Projekt ist zu präsentieren.

Themen: Review, Refactoring, Optimierung von Build-Umgebungen, Entwicklung von (Unit-)Testumgebungen, Dokumentation, Coding und Style-Guidelines, UML, Model-Driven-Development, Deployment, Performance-Verbesserungen

[letzte Änderung 27.07.2015]

**Literatur:**

Die konkrete Literaturliste zu den Methoden, Werkzeugen und Bibliotheken ergibt sich aus dem Projektkontext. Wir listen hier einige hilfreiche Materialien zu fortgeschrittenen Softwareengineering-Themen auf.

Robert C. Martin: "Clean Code - Refactoring, Patterns, Testen und Techniken für sauberen Code", ISBN-13: 978-3826655487, Mitp-Verlag, 2009

CERT Coding Standards: <http://www.securecoding.cert.org>

Steve McConnell: "Code Complete", Microsoft Press, ISBN-13: 978-3860635933, 2005

Michael C. Feathers\_ Effektives Arbeiten mit Legacy Code. Refactoring und Testen bestehender Software, ISBN-13: 978-3826690211, Mitp-Verlag, 2010

Sebastian Kübeck: "Software-Sanierung: Weiterentwicklung, Testen und Refactoring bestehender Software" ISBN-13: 978-3826650727, Mitp-Verlag, 2009

[letzte Änderung 27.07.2015]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2019/20

# Projekt Kryptographie

<b>Modulbezeichnung:</b> Projekt Kryptographie
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Cryptography Project
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-PKRY
<b>SWS/Lehrform:</b> 4PA (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit, Dokumentation, Präsentation
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI750 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-PKRY Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI61 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-PKRY Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Damian Weber</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Damian Weber</a>  [letzte Änderung 10.11.2016]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage, kryptographische Verfahren zu analysieren, zu beurteilen und ihre Schwachstellen zu beheben.  Das notwendige Verständnis der Eigenschaften eines kryptographischen Algorithmus wird zunächst anhand einer Implementierung einer theoretisch vorgegebenen Spezifikationen demonstriert. Die Studierenden können die Verfahren in ihre logischen Bestandteile zerlegen und die Problematik ihres Einsatzes durch Vergleich mit bekannten Verfahren darstellen. Sie können Angriffstechniken entweder aus theoretischen Resultaten ableiten oder neu erzeugen. Schließlich können sie für ein Verfahren oder eine Modifikation desselben eine Wertung der Sicherheit abgeben.  [letzte Änderung 31.10.2017]



**Inhalt:**

Implementierung und Attackieren von kryptographischen Verfahren, die

- \* aktuell erforscht werden oder
- \* aktuelle Sicherheitslücken enthalten oder
- \* sich im aktuellen Einsatz befinden oder
- \* historisch relevant sind oder
- \* Bestandteil der Veranstaltung "Cryptography Engineering" sind

*[letzte Änderung 31.10.2017]*

**Literatur:**

Projektbezogene Literatur wird angegeben.

*[letzte Änderung 26.07.2009]*

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, SS 2020, WS 2019/20, SS 2019, WS 2018/19, ...

# Seminar - Strategische Kommunikation zur Technologie Auswahl

<b>Modulbezeichnung:</b> Seminar - Strategische Kommunikation zur Technologie Auswahl
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-SKTA
<b>SWS/Lehrform:</b> 4S (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> laut Wahlpflichtliste
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-SKTA Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch PIM-SKTA Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> KIM-SKKS Seminar komplexe Kommunikationsstrukturen  [letzte Änderung 15.07.2020]
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Dr. Steffen Knapp
<b>Dozent:</b> Prof. Dr. Steffen Knapp  [letzte Änderung 14.07.2020]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden können eigenständig den Inhalt komplexer wissenschaftlicher Themengebiete erschließen, aufbereiten und mündlich sowie schriftlich zielgerichtet wiedergeben. Zudem sind die Studierenden in der Lage, sich in fachlichen Diskussionen zu behaupten.  [letzte Änderung 15.07.2020]

**Inhalt:**

In vielen Bereichen des Berufslebens muss früher oder später eine Technologie-Auswahl getroffen werden. Je nach geplantem Einsatzbereich und konkreter Zielsetzung ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die zu verwendende Technologie.

Häufig kommt es dabei zu Konkurrenzsituationen potentieller geeigneter Technologien.

Im Rahmen des Seminars wird exemplarisch eine Technologie-Auswahl durchgeführt.

Hierbei werden auch mögliche unterschiedliche Sichtweisen näher betrachtet.

*[letzte Änderung 15.07.2020]*

**Sonstige Informationen:**

Aufgrund inhaltlicher Überschneidungen können Sie ENTWEDER "Vertiefung Kommunikationstechnologien" (KIM-VKT) ODER dieses Seminar besuchen, NICHT BEIDES.

*[letzte Änderung 15.07.2020]*

**Literatur:**

*[noch nicht erfasst]*

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21

# Seminar Astronomie

<b>Modulbezeichnung:</b> Seminar Astronomie
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Astronomy Seminar
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-ASTR
<b>SWS/Lehrform:</b> 1V+1PA (2 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 2
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Seminarvortrag, Ausarbeitung
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI752 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich KIM-ASTR Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich MAM.2.1.1.1 Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2013, 9. Semester, Wahlpflichtfach MST.AST Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.04.2016, Wahlpflichtfach, Modul inaktiv seit 27.10.2015 PIM-WN22 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-ASTR Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch MST.AST Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.10.2011, 9. Semester, Wahlpflichtfach  geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 2 Creditpoints 60 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 37.5 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Martin Löffler-Mang</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Martin Löffler-Mang</a>  [letzte Änderung 10.11.2016]
<b>Lernziele:</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, sich eigenständig in komplexe Artikel aus Fachzeitschriften einzulesen (z.B. "Sterne und Weltraum" oder "Spektrum der Wissenschaften"). Darauf aufbauend können Sie einen allgemeinverständlichen Vortrag von ca. 60 min über ein selbstgewähltes aktuelles Thema aus der Astronomie halten und in einer Diskussionsrunde verteidigen. Zudem können Sie sich als Zuhörer bei einem fremden Thema aktiv an der Diskussion beteiligen und Fragen stellen.  [letzte Änderung 13.11.2017]

**Inhalt:**

Aktuelle Themen aus der Astronomie, wie z.B.:

- + In den Tiefen von Raum und Zeit
- + Woher stammen die Saturnringe?
- + Omega Centauri - ein Kugelhaufen der Superlative
- + Gravitationswellen
- + Wie entstehen Galaxien?
- + Neutronensterne und schwarze Löcher
- + Die Kometen des letzten Jahres
- + Aktueller Stand der Großteleskope
- + Radioastronomie: Ergebnisse mit LOFAR von der Meteorologie bis zur Kosmologie
- + Entstehung periodischer Sternschnuppenströme

*[letzte Änderung 13.11.2017]*

**Lehrmethoden/Medien:**

Individuelle Literaturarbeit und Vortrag, eigenständige Beobachtung

*[letzte Änderung 01.10.2015]*

**Sonstige Informationen:**

Sinnvoll für das Seminar sind Grundkenntnisse über die Astronomie. Sind diese nicht vorhanden, wird der Besuch der Bachelor-Veranstaltung "Einführung in die Astronomie" dringend empfohlen!

*[letzte Änderung 01.10.2015]*

**Literatur:**

Kosmos-Himmelsjahr (Jahrbuch)  
Sterne und Weltraum (Fachzeitschrift)  
Spektrum der Wissenschaften (Fachzeitschrift)

*[letzte Änderung 13.11.2017]*

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# Seminar Theoretische Informatik

<b>Modulbezeichnung:</b> Seminar Theoretische Informatik
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Theoretical Informatics Seminar
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-STI
<b>SWS/Lehrform:</b> 4V (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Probevortrag, Vortrag
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI848 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-STI Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-STI Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Pflichtfach PIM-STI Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Pflichtfach
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Thomas Kretschmer</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Thomas Kretschmer</a>  [letzte Änderung 05.10.2016]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden können eigenständig den Inhalt eines anspruchsvollen wissenschaftlichen Themas der Theoretischen Informatik erschließen, aufbereiten und mündlich in einer vorgegebenen Zeit verständlich wiedergeben. Zudem sind sie in der Lage, sich aktiv an einer fachlichen Diskussion zu beteiligen und Vorträge, bei denen sie als Zuhörer anwesend waren, prägnant zusammenzufassen  [letzte Änderung 25.10.2017]
<b>Inhalt:</b> Fortgeschrittene Themen aus den Berechenbarkeitstheorie, Komplexitätstheorie und Algorithmen, z.B. Probabilistische Algorithmen, Alternierende Automaten, Zero-Knowledge-Beweise, Approximationsalgorithmen.  [letzte Änderung 18.08.2016]

**Lehrmethoden/Medien:**

Probenvortrag, Vortrag durch Studierende, Diskussion, Zusammenfassung durch Zuhörer

[letzte Änderung 25.10.2017]

**Literatur:**

Berstel, Boasson, Carton, Fagnot: Minimization of automata, <http://arxiv.org/abs/1010.5318>

Berstel, Perrin, Reutenauer: Codes and Automata, Cambridge University Press 2010.

Cormen, Leiserson, Rivest: Introduction to Algorithms, The MIT Press 1997.

Hopcroft, Ullman: Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Addison-Wesley, 1994.

Moore, Christopher; Mertens, Stefan: The Nature of Computation, Oxford University Press 2011.

Motwani, Rajeev; Raghavan, Prabhakar: Randomized Algorithms, Cambridge University Press 2007.

Sipser: Introduction to the Theory of Computation, Second Edition, Thomson 2006.

Vazirani, Vijay: Approximation Algorithms, Springer 2003.

und weitere Artikel

[letzte Änderung 18.08.2016]

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Service Management mit ITIL

<b>Modulbezeichnung:</b> Service Management mit ITIL
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Service Management with ITIL
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-ITIL
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V (2 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 3
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Klausur oder mündl. Prüfung
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI874 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich KIM-ITIL Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich MAM.2.2.17 Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2013, 8. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich MST.SMI Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.04.2016, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich, Modul inaktiv seit 27.10.2015 PIM-WN31 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-ITIL Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch MST.SMI Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.10.2011, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Dr.-Ing. André Miede
<b>Dozent:</b> Prof. Dr.-Ing. André Miede  [letzte Änderung 10.11.2016]
<b>Lernziele:</b> Der Teilnehmer kennt die praxisbewährten Vorgehensweisen für die erfolgreiche Erbringung von IT-Dienstleistungen, inklusive der dafür erforderlichen Begriffsdefinitionen gemäß dem internationalen Rahmenwerk ITIL und kann sie erläutern. Er unterscheidet Prozesse, deren Ziele, Rollen und Funktionen im Service Life Cycle.  [letzte Änderung 14.10.2016]



**Inhalt:**

Die Veranstaltung findet idR als Blockveranstaltung an mehreren Samstagen statt. Hierfür gibt es zu Beginn des Semesters einen Kick-Off-Termin, bitte beachten Sie dazu die Aushänge.

Zusätzlich zur Klausur besteht die Möglichkeit, sich offiziell durch einen externen Prüfer zertifizieren zu lassen (ITIL-Foundation). Mehr Informationen hierzu im Rahmen der Veranstaltung.

**1. IT Service Management nach ITIL**

ITIL bietet eine systematische Einführung in die Qualität von IT Services. Es wird weltweit (T-Systems, IBM, Microsoft....) als Standard-Rahmenwerk angewendet.

**2. Service Strategie**

Im Service Lebenszyklus geht es los mit der Strategie. Sie liefert Anleitungen zum Entwerfen und Umsetzen des Service Managements. Ziel ist es, einen Vorteil zu erreichen und beizubehalten.

**3. Service Design**

Es wird das Design und die Entwicklung von Services inkl. ihren zugehörigen Prozessen (u.a. Service Level Management) behandelt.

**4. Service Transition**

Entwickeln, Testen und Überführung von Services in den operativen Betrieb. Wichtige Prozesse sind hier das Change und Release Management.

**5. Service Operation**

Verantwortlich für den Betrieb der für die Service-Erbringung erforderlichen Technologie.

**6. Continual Service Improvement**

IT Abteilungen müssen heutzutage ihre Services kontinuierlich verbessern (Messen und analysieren), um für das Business attraktiv zu bleiben.

[letzte Änderung 04.07.2014]

**Lehrmethoden/Medien:**

Fallstudien, Probeklausur, Coaching

[letzte Änderung 04.07.2014]

**Literatur:**

ITIL Foundation Handbook (updated to the 2011 syllabus, english), ISBN 9780113313495

ITIL Foundation Handbuch (Aktualisiert gemäß Syllabus 2011), ISBN 9780113314690

ITIL Das Taschenbuch 2011 edition (german), ISBN 9789087537050

Die 5 Core Bücher: <http://www.itiil-officialsite.com/Publications/Core.aspx>

[letzte Änderung 17.08.2015]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# Shape Analysis

<b>Modulbezeichnung:</b> Shape Analysis
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Shape Analysis
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-SHAN
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitsprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit (Präsentation und Dokumentation)
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI844 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-SHAN Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI52 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-SHAN Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Dr.-Ing. Jörg Herter
<b>Dozent:</b> Dr.-Ing. Jörg Herter  [letzte Änderung 10.11.2016]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden vertiefen theoretisches und praktisches Wissen über statische Programmanalysetechniken. Sie haben einen Überblick über verschiedene Ansätze der "Shape Analysis", können die verschiedenen Ansätze gegeneinander abgrenzen und können insbesondere die Analyse mittels 3-wertigen Logik beschreiben. Die Studierenden können Beispielanalysen aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen selbstständig nachvollziehen, deren Ergebnisse reproduzieren und Lösungsansätze aus diesen Analysen für eigene Analysen adaptieren. Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeit eigenständig Analysen mittels 3-wertiger Logik zu planen, durchzuführen und daraus resultierende Ergebnisse zu dokumentieren.  [letzte Änderung 22.11.2017]

**Inhalt:**

Shape Analysen sind sehr umfangreiche statische Programmanalysen, die versuchen alle möglichen (Heap-)Speicherzustände (welche Objekte werden angelegt, wie sind diese Objekte miteinander verbunden [Feldzeiger] und wie werden sie benutzt), die ein Programm erreichen kann anhand des Programmcodes zu berechnen. Aus dieser Menge von Programmzuständen wird dann versucht, abzuleiten, was das Programm tut, ob es möglicherweise Fehler enthält usw.

Im Gegensatz zu den typischen Programmanalysen, die Compiler durchführen, um Optimierungsmöglichkeiten zu entdecken, können Shape Analysen benutzt werden, um z.B. automatisch zu prüfen, ob ein Programm korrekt arbeitet.

Inhaltsübersicht:

1. Einleitung/Motivation
2. Kleenes 3-wertige Logik
3. Shape Analysis mit 3-wertiger Logik
4. Einführung in TVLA (Three Valued Logical Analyzer)
5. Fallstudien und Beispielanalysen mit TVLA

[letzte Änderung 08.02.2012]

**Literatur:**

Mooly Sagiv, Thomas Reps und Reinhard Wilhelm:  
Parametric Shape Analysis via 3-Valued Logic  
ACM Transactions on Programming Languages and Systems, 2002.

Jan Reineke:  
Shape Analysis of Sets.  
Masterarbeit an der Universität des Saarlandes, 2005.

Tal Lev-Ami, Thomas W. Reps, Mooly Sagiv und Reinhard Wilhelm:  
Putting static analysis to work for verification: A case study.  
ISSTA 2000: 26-38.

Tal Lev-Ami und Mooly Sagiv:  
TVLA: A System for Implementing Static Analyses.  
SAS 2000: 280-301.

Tal Lev-Ami:  
TVLA: A framework for Kleene based static analysis.  
Masterarbeit an der Universität Tel-Aviv, Israel, 2000.

[letzte Änderung 20.07.2011]

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Simulation and Hardware Implementation of Digital Algorithms and Systems

<b>Modulbezeichnung:</b> Simulation and Hardware Implementation of Digital Algorithms and Systems
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Simulation and Hardware Implementation of Digital Algorithms and Systems
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-DALG
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 5
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit, mündl. Prüfung
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI843 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch KIM-DALG Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch PIM-WI76 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-DALG Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 5 Creditpoints 150 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 105 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Dr. Martin Buchholz
<b>Dozent:</b> Prof. Dr. Martin Buchholz  [letzte Änderung 10.11.2016]

**Lernziele:**

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls versteht der Studierende komplexe Algorithmen der Nachrichtentechnik. Er kann eine Optimierung eines digitalen System durchführen, da er die Randbedingungen eines optimalen Software/Hardware Partitionings kennengelernt hat. Er weiss, den Aufwand der Implementierung dieser System abzuschätzen und die Zieltechnologie (Digitale Signalprozessoren, Mikrocontroller oder Hardware basierte Lösung) auszuwählen.

Er kann den Prozessablauf sowohl zur Realisierung dieser Systeme in DSP als auch FPGA anwenden und ist mit den gängigsten EDA Tools vertraut.

Der Studierende kann die erfolgreiche Implementierung der Algorithmen messtechnisch verifiziert und quantitativ erfassen und auswerten.

[letzte Änderung 09.05.2007]

**Inhalt:**

1. Komplexe digitale Algorithmen der Nachrichtentechnik  
Digitale Modulatoren und Demodulatoren  
Quellen- und Kanalcodierung und -decodierung  
Digitale Audio- und Videosignalverarbeitung  
Fehlerschutzverfahren  
Synchronisationsverfahren
2. Software Defined Radio Architekturen
3. Hardware-Software Partitioning
4. Simulation mit EDA Tools wie Simulink, SPW (Signal Processor Workstation) und ML Designer, Co-Simulation
5. Grundlagen von Digitalen Signalprozessoren (DSP)
6. Einführung in programmierbare Hardware (FPGA)
7. Rechnergestützte Echtzeit-Realisierung in Digitale Signalprozessoren (DSP) und und programmierbarer Hardware (FPGA)
8. Synthese, Place und Route, Backannotation und Debugging
9. Digitale Messtechnik

[letzte Änderung 09.05.2007]

**Lehrmethoden/Medien:**

Skript, Beamer, EDA Simulations-Tools, Laborarbeit

[letzte Änderung 09.05.2007]

**Literatur:**

- Oppenheim, A. V.; Schafer, R. W.: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg Verlag, 1999  
Proakis, J.G.: Digital Communications, Mc Graw Hill, 2000  
Stearns, S.D.; Hush D.R.: Digitale Vararbeitung analoger Signale, Oldenbourg, 1999  
Von Grünigen, D. Ch.: Digitale Signalverarbeitung, Carl-Hanser Verlag, 2004  
Kammeyer, K.-D. / Kroschel K.: Digitale Signalverarbeitung – Filterung und Spektralanalyse, Teubner  
Haykin, S.: Digital Communication Systems, John Wiley and Sons, 200  
Abut, H. ; Hansen, J. ; Takeda, K.: DSP for IN-Vehicle and Mobile Systems, Springer, 2005  
Bateman, A.; Paterson-Stephens, I.: The DSP Handbook, Algorithms, Applications and Design Techniques, Prentice Hall, 2002  
Wolf, W.: FPGA Based System Design, Prentice Hall, 2004

[letzte Änderung 09.05.2007]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# Sino-German Smart Sensor Project

<b>Modulbezeichnung:</b> Sino-German Smart Sensor Project
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Sino-German Smart Sensor Project
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-SGSP
<b>SWS/Lehrform:</b> 4PA (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI785 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-SGSP Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI73 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-SGSP Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Martina Lehser</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Martina Lehser</a>  [letzte Änderung 26.06.2017]

**Lernziele:**

Die Studierenden können das Systemdesign und die Entwicklung von Projektideen im Bereich der Smart Services auf Basis von Industrie 4.0 oder Internet of Things im internationalen und global verteilten Projektteam bis zum funktionsfähigen Prototyp umsetzen.

Die Studierenden entwickeln dadurch neben den vorhandenen fachlichen Qualifikationen im Projektteam mit unterschiedlichem sprachlichen, sozialen und geographischen Umfeld folgendes:

- Erproben der Wahrnehmung fachlicher und organisatorischer Verantwortung
- Aneignen interkultureller Kompetenz mit Schwerpunkt China
- Organisieren einer robusten Kommunikation im und mit dem anders-sprachigen Umfeld
- Arrangieren der Arbeit mit Teammitgliedern anderer Ausbildungsstile und Nationen
- Aufbau von Kontakten zu ausländischen Partnern im Sinne der Internationalisierung
- Analysieren und ggf. Adaptieren anderer Arbeitsweisen und Kompetenzen

Sie sind dadurch in der Lage nach ihrem Berufseinstieg mit den erworbenen Erfahrungen schnell in das internationale Projektmanagement einzusteigen.

[letzte Änderung 03.01.2018]

**Inhalt:**

Studierende verschiedener Fachrichtungen, Jahrgangsstufen und Studienrichtungen der htw saar und der CDHAW (Tongji Univ., Shanghai) bilden ein global verteiltes Team. Das Team besteht aus 5 - 15 Studierenden. Innerhalb eines Semesters wird ein Projektthema mit einer bestimmten Aufgabe durch das Team bearbeitet.

An den Standorten des Teams werden unterschiedliche Schwerpunkte betreut. An der htw saar wird die Softwareentwicklung, an der CDHAW wird Hardware und Fertigung betreut.

Das erzielte Projektergebnis wird den Dozenten durch eine Präsentation und den Abschlussbericht vorgestellt.

Projektmanagement:

- Pflichten- / Lastenheft
- Projektplanung
- Versionsverwaltung

Softwareentwicklung:

- Eingebettete Geräte
- Messwertaufzeichnung
- Machine-to-Machine Kommunikation
- Protokolle (MQTT, OPC UA, AMQP)

Schnittstellen:

- Generische Schnittstellen als Smart Services
- Integration von Smart Services
- Kommunikation zwischen Smart Services
- stufenweise Aggregation von Smart Services

Interkulturelle Kompetenz:

- Schwerpunkt China
- Kommunikationsmuster
- Arbeitsweise
- Zeitverständnis

[letzte Änderung 28.06.2017]

**Lehrmethoden/Medien:**

Vorlesung, Workshop, Training  
Online-/Offline Meetings

[letzte Änderung 30.06.2017]

**Literatur:**

- China-Strategie des BMBF 2015–2020: Strategischer Rahmen für die Zusammenarbeit mit China in Forschung, Wissenschaft und Bildung
- Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0: Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0
- Konflikte und Synergien in multikulturellen Teams, Petra Köppel
- Management von IT-Projekten, Dr. Hans W. Wiczorrek, Dipl.-Math. Peter Mertens
- Führung im Projekt, Dr. Thomas Bohinc
- Embedded Technologies, Joachim Wietzke
- Embedded Linux, Joachim Schröder · Tilo Gockel · Rüdiger Dillmann

*[letzte Änderung 28.06.2017]*



# Software Quality Engineering

<b>Modulbezeichnung:</b> Software Quality Engineering
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Software Quality Engineering
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-SQE
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2PA (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Erforderliche Studienleistungen (gemäß ASPO):</b> Die Vorlesung wird durch Übungen ergänzt, die teilweise in die Benotung eingehen.
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit mit abschließender Präsentation
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI786 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-SQE Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI78 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-SQE Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Dr. Helmut Folz
<b>Dozent:</b> Prof. Dr. Helmut Folz  [letzte Änderung 04.07.2017]

**Lernziele:**

In Zeiten von IT-Großprojekten auf der einen und agiler Software Entwicklung (mit immer kürzer werdenden Release-Zyklen) auf der anderen Seite steigt die Bedeutung von Software-Qualitätssicherung.

- Die Studierenden können die wichtigsten Begriffe des Themenkomplexes definieren und anhand von Beispielen erläutern.
- Sie kennen die verschiedenen Konzepte statischer und dynamischer Test-Techniken und sind in der Lage diese auf konkrete Problemstellungen anzuwenden.
- Die Studierenden können diverse Test-Arten unterscheiden und kennen deren Einsatz in unterschiedlichen Test-Stufen und Integration im Test-Prozess.
- Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Anforderungen an die Qualitätssicherung im klassischen und agilen Entwicklungsmodell und wie diesen begegnet werden kann.
- Die Studierenden kennen den Einsatzzweck von Tool-Unterstützung in verschiedenen Szenarien und Test-Arten (Test-Organisation, Test-Automatisierung, Last- & Performancetest, etc.)

[letzte Änderung 26.07.2017]

**Inhalt:**

1. Grundlagen der Softwarequalitätssicherung & Einführung ins Softwaretesten
2. Grundlagen Agilität & Agiles Testen
3. Statische Softwarequalitätsmaßnahmen & Blackbox Test-Designtechniken
4. Whitebox Test-Designtechniken & codegeprägte Metriken
5. Testautomatisierung I (allgemeine Einführung & Nutzung im klassischen Vorgehensmodell)
6. Testautomatisierung II (Nutzung im agilen Vorgehensmodell)
7. Testmanagement, managementgeprägte Metriken & Testplanung und -schätzung
8. Toolunterstützung & Nichtfunktionale Tests I (Usability, Security, Betriebl. Tests)
9. Nichtfunktionale Tests II (Last- & Performancetest)
10. Abschluss-Übung (Gruppenarbeit)

[letzte Änderung 26.07.2017]

**Lehrmethoden/Medien:**

Foliengestützte Vermittlung der Lerninhalte.

Die als Skript anzusehenden Folien werden den Studenten zugänglich gemacht. Hinzu kommen ausgewählte Artikel zu Themen der Vorlesung.

[letzte Änderung 28.07.2017]

**Literatur:**

Andreas Spillner, Tilo Linz:

Basiswissen Softwaretest: Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester - Foundation Level nach ISTQB-Standard (ISQL-Reihe), dPunkt Verlag

[letzte Änderung 28.07.2017]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# Software-Architektur

<b>Modulbezeichnung:</b> Software-Architektur
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Software Architecture
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-SAR
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2PA (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI747 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-SAR Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach PIM-SAR Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Pflichtfach PIM-SAR Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Markus Esch</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Markus Esch</a>  [letzte Änderung 28.06.2017]
<b>Lernziele:</b> Nach Absolvierung des Moduls sollen die Lernenden in der Lage sein, die grundlegenden Konzepte und Methoden der Software-Architektur zu benennen. Sie können Aufgaben und Rolle eines Software-Architekten in einem Projektteam umschreiben und verstehen die Bedeutung der Software-Architektur in großen Software-Projekten.  Die Studierenden können aus Nutzer-Anforderungen Eigenschaften einer Architektur ableiten und unter Anwendung moderner Architekturansätze einen Architekturentwurf entwickeln und dokumentieren. Sie sind außerdem in der Lage, Vor- und Nachteile einer Architektur zu analysieren und Verbesserungspotential abzuleiten.  In vorlesungsbegleitenden Fallstudien erlernen die Studierenden die eigenständige Erarbeitung von Inhalten in Kleingruppen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu präsentieren und in Form einer wissenschaftlichen Publikation zu dokumentieren.  [letzte Änderung 15.09.2017]

**Inhalt:**

- Anforderungen an eine Software-Architektur
- Rolle und Aufgaben eines Software-Architekten
- Vorgehensmodelle
- Architektursichten
- Architekturstile und -Patterns
- Dokumentation einer Software-Architektur

[letzte Änderung 15.09.2017]

**Lehrmethoden/Medien:**

Vorlesungsfolien, kommentierte Vorlesungsfolien als Skript

[letzte Änderung 15.09.2017]

**Literatur:**

Len BASS, Rick KAZMAN, Paul CLEMENTS: Software Architecture in Practice, Addison Wesley, 3rd Edition 2012

Gernot STARKE: Effektive Softwarearchitekturen: Ein praktischer Leitfaden, Hanser Verlag, 7. Auflage, 2015

Stefan ZÖRNER: Softwarearchitekturen dokumentieren und kommunizieren: Entwürfe, Entscheidungen und Lösungen nachvollziehbar und wirkungsvoll festhalten, Hanser Verlag, 2. Auflage, 2015

Rick KAZMAN, Humberto CERVANTES: Designing Software Architectures - A Practical Approach, Addison Wesley, 2016

George FAIRBANKS: Just Enough Software Architecture: A Risk-Driven Approach, Marshall & Brainerd, 2010

[letzte Änderung 15.09.2017]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18

# Software-Entwicklungsprozesse

<b>Modulbezeichnung:</b> Software-Entwicklungsprozesse
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Software Development Processes
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-SEP
<b>SWS/Lehrform:</b> 3V+1P (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Mündliche Prüfung 40%, Seminararbeit 30%, Präsentation 30%
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI841 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-SEP Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach PIM-SEP Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Pflichtfach PIM-SEP Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Pflichtfach
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Dr. Helmut Folz
<b>Dozent:</b> Prof. Dr. Helmut Folz  [letzte Änderung 05.10.2016]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• sind in der Lage, die wichtigsten Vorgehensmodelle der Softwareentwicklung aus höherer Sicht zu analysieren, zu beurteilen und projektspezifisch einzurichten.</li><li>• beherrschen wesentliche Konzepte des Softwarequalitätsmanagements aus Sicht des Projektleiters und sind in der Lage deren Einsatz zu planen.</li><li>• können die Problematiken und die wichtigste Techniken des Requirements Engineering beurteilen, erläutern und einsetzen.</li><li>• sind in der Lage, sich im Team in neue nichttriviale Problematiken einzuarbeiten, diese zu recherchieren, aufzubereiten und zu präsentieren</li></ul> [letzte Änderung 25.07.2017]

**Inhalt:**

## Teil 1 Vorgehensmodelle

1. Einführung und Überblick über klassische Vorgehensmodelle
2. Der Rational Unified Process
3. Das V-Modell XT
4. Agile Vorgehensmodelle
  - 4.1. Agile Softwareentwicklung allgemein
  - 4.2. Extreme Programming
  - 4.3. Scrum
  - 4.4. Weitere Agile Vorgehensmodelle

## Teil 2 Software-Qualitätsmanagement

1. Einführung und Überblick
2. Analytisches Qualitätsmanagement
3. Konstruktives Qualitätsmanagement
5. Qualitätsmodelle (ISO 15504, CMMI, ...)

## Teil 3 Requirements Engineering und Management

1. Einführung und Überblick
2. Anforderungsermittlung
3. Anforderungsdokumentation
4. Requirements-Management

[letzte Änderung 07.01.2012]

**Lehrmethoden/Medien:**

Folien, Beamer

[letzte Änderung 01.11.2010]

**Literatur:**

Rupp, Chris  
Requirements-Engineering und -Management  
Hanser Verlag

Ludewig, Jochen; Lichter, Horst  
Software Engineering. Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken  
dpunkt.verlag

Ian Sommerville  
Software Engineering  
Pearson; München

Balzert, Helmut  
Lehrbuch der Softwaretechnik (Band 2): Software-Management  
Spektrum Akademischer Verlag

Ernest Wallmüller  
Software Quality Engineering  
Carl Hanser Verlag München / Wien

Peter Liggesmeyer  
Software-Qualität  
Spektrum Akademischer Verlag

Andreas Spillner; Tilo Linz  
Basiswissen Softwaretest  
dpunkt.verlag

[letzte Änderung 25.07.2017]

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Stochastik 1

<b>Modulbezeichnung:</b> Stochastik 1
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Stochastics 1
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-STO1
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V (2 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 3
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Klausur
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-STO1 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-WI50 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-STO1 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b> <a href="#">KIM-STO2</a> Stochastik 2  [letzte Änderung 12.01.2018]
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Barbara Grabowski</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Barbara Grabowski</a>  [letzte Änderung 10.11.2016]

**Lernziele:**

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, statistische Methoden zur Beschreibung von zufallsbehafteten Datenmengen und zum Erkennen von Zusammenhängen von und Strukturen in diesen Datenmengen korrekt auszuwählen und anzuwenden, sowie die Ergebnisse der Analysen richtig zu interpretieren.

Die Studierenden können zufallsbehaftete Merkmale durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen beschreiben und wissen, wie man diese Verteilungen praktisch ermittelt. Sie können Wahrscheinlichkeiten berechnen und interpretieren.

Die Studierenden können diskret zeitabhängige zufällige Vorgänge mit endlichem Zustandsraum durch Markov-Modelle (Ketten) und die Performance von durch Markov-Ketten beschreibbaren Systemen berechnen bzw. analysieren.

[letzte Änderung 12.01.2018]

**Inhalt:**

1. Statistische Grundlagen der Analyse großer Datenmengen
  - 1.1 Statistische Maßzahlen zur Beschreibung von Zusammenhängen
  - 1.2 Clusterverfahren
  - 1.3 Klassifizierungsverfahren
2. Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung
3. Markovketten und ihre Anwendungen
  - 3.1 Diskrete Zufallsgrößen
  - 3.2 Markovketten
  - 3.3 Anwendungen von Markovketten bei der Quell-Codierung
  - 3.4 Anwendungen von Markovketten bei der Simulation diskreter Systeme
4. Zufallsgrößen und Ihre Verteilungen
  - 4.1 Diskrete und stetige Zufallsgrößen
  - 4.2 Spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Anwendungen

[letzte Änderung 12.01.2018]

**Lehrmethoden/Medien:**

Die Vorlesung findet zu 50% im PC-Labor AMSEL "Angewandte Mathematik, Statistik und eLearning" statt. Es werden hier computergestützte praktische Fallbeispiele mit R und ANYLOGIC zu den vermittelten Methoden durchgeführt.

Weiterhin wird das eLearning-System MathCoach-Statistik (AMSEL-PC-Labor 5306) eingesetzt. Die Studenten lösen Hausaufgaben und Übungsaufgaben mit diesem System.

[letzte Änderung 12.01.2018]

**Literatur:**

MATHAR, Rudolf; PFEIFER, Dietmar: Stochastik für Informatiker, B.G.Teubner Stuttgart 1990.  
GRABOWSKI, Barbara: Stochastik für Informatiker, e-Learning-Buch in OpenOLAT.

[letzte Änderung 12.01.2018]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2017/18



# Stochastik 2

<b>Modulbezeichnung:</b> Stochastik 2
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Stochastics 2
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-STO2
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V (2 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 3
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Klausur
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-STO2 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-WI51 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-STO2 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 3 Creditpoints 90 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 67.5 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> <a href="#">KIM-STO1</a> Stochastik 1  [letzte Änderung 12.01.2018]
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Barbara Grabowski</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Barbara Grabowski</a>  [letzte Änderung 10.11.2016]

**Lernziele:**

Aufbauend auf Stochastik 1 werden in diesem Kurs Methoden der Stochastik mit speziellem Focus auf die Anwendungen in der Informatik vermittelt. Im Mittelpunkt der Vorlesung stehen dabei Methoden der Performance-Analyse (Verkehrstheorie) diskreter Systeme und der optimalen Codierung von Informationen.

Die Studierenden können unbekannte Wahrscheinlichkeiten und Parameter, wie Erwartungswerte und Varianzen anhand von Beobachtungsdaten schätzen und berechnen, wie groß dafür die Anzahl der Beobachtungen sein sollte, damit die Schätzungen eine vorgegebene Genauigkeit und Sicherheitswahrscheinlichkeit einhalten. Die Studierenden sind in der Lage, Hypothesen über unbekannte Verteilungstypen und ihre Parameter aufzustellen und mit den korrekten statistischen Verfahren zu prüfen.

Die Studierenden können komplexe diskrete zufallsbehaftete Systeme mittels eines Simulationsprogrammes modellieren und die Simulationsergebnisse statistisch auswerten.

[letzte Änderung 12.01.2018]

**Inhalt:**

1. Verteilungen von Funktionen von Zufallsgrößen
  - 1.1 Grenzwertsätze
2. Statistische Schlussweisen
  - 2.1 Stichprobenumfangbestimmung zur Schätzung von Wahrscheinlichkeiten und Mittelwerten
  - 2.2 Toleranzintervalle und Hypothesentests
  - 2.3 Spezielle Hypothesentests zum Ermitteln von Verteilungen und zum Vergleich von Wahrscheinlichkeiten und Mittelwerten
3. Spezielle Anwendungen in der Informatik
  - 3.1 Erzeugung von Zufallszahlen
  - 3.2 Anwendungen statistischer Methoden bei der Simulation diskreter Systeme
  - 3.3 Warteschlangentheorie
  - 3.4 Anwendungen bei der Verkehrsmessung
  - 3.5 Statistische Methoden in der Informations- und Codierungstheorie

[letzte Änderung 12.01.2018]

**Lehrmethoden/Medien:**

Die Vorlesung findet zu 50% im PC-Labor AMSEL "Angewandte Mathematik, Statistik und eLearning" statt. Es werden hier computergestützte praktische Fallbeispiele mit dem e-learning-System OLAT:Statistik, R und AnyLogic zu den vermittelten Methoden durchgeführt.

Die Studenten lernen das Simulationsprogramm AnyLogic kennen und lösen Hausaufgaben und Übungsaufgaben mit den o.g. Software-Systemen.

[letzte Änderung 12.01.2018]

**Literatur:**

KLIMANT, Herbert; PIOTRASCHKE, Rudi; SCHÖNFELD, Dagmar: Informations- und Kodierungstheorie, B.G.Teubner, Leipzig, 1996

WARMUTH, Elke: Mathematische Modelle in der Simulation diskreter Systeme, ZFH Koblenz, 2002.

GRABOWSKI, Barbara: Stochastik für Informatiker, e-Learning-Buch in OpenOLAT.

[letzte Änderung 12.01.2018]

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement

<b>Modulbezeichnung:</b> Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Traffic Control and Traffic Management
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-VSVM
<b>SWS/Lehrform:</b> 4V (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Klausur
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> E2936 Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019, 2. Semester, Wahlpflichtfach, technisch KI833 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch KIM-VSVM Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch MAM.2.1.4.10 Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2013, 2. Semester, Wahlpflichtfach, technisch PIM-WI77 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-VSVM Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Dr. Horst Wieker
<b>Dozent:</b> Dr.-Ing. Frank Offermann
[letzte Änderung 28.02.2019]

**Lernziele:**

Die Studierenden können die Methoden und Verfahren der Verkehrsbeeinflussung und des Verkehrsmanagements richtig einordnen.

Die Studenten sind in der Lage, die Anforderungen und die Herausforderungen der Verkehrsbeeinflussung aus operativer Sicht zu beschreiben.

Die Studenten sind in der Lage, die Theorie des Verkehrsflusses auf Steuerungsverfahren der Verkehrsbeeinflussung anzuwenden. Dabei ist der Student in der Lage differenziert die städtischen Verkehrsstörungen, sowie auch die Steuerung der Autobahnen richtig beurteilen zu können um dann Empfehlungen für die Steuerungsverfahren vorzugeben. Der Student wird dabei auch die operative Sicht des Betriebs mit berücksichtigen können.

Hierüber hinaus kann der Student die methodischen Verfahrensansätze anwenden und die verwendeten Datenstandards erklären.

Der Student wird die technischen Anforderungen kooperativer Systeme (Car2X) an die Infrastruktur beschreiben können und er wird in der Lage sein, diese den fahrzeugseitigen Applikationen zuordnen zu können.

Ziel zum Ende des Veranstaltungsblocks wird es sein, dass der Student zukünftige Entwicklungstendenzen im Verkehrsmanagement analysieren und deren Auswirkungen beurteilen kann.

*[letzte Änderung 11.01.2018]*

**Inhalt:**

1. Definition Verkehrsmanagement und Verkehrssteuerung und Differenzierung innerorts und Außerorts
2. Anlagen zur Verkehrssteuerung außerorts
3. Anlagen zur Verkehrssteuerung innerorts
4. Verkehrsmanagement
5. Datenstandards außerorts
6. Datenstandards innerorts
7. Planungsprozesse und Planungstools
8. Integriertes Verkehrsmanagement, Strategiemangement
9. Telematik, fahrzeugseitige Applikationen
10. Ausbauzustand der Infrastruktur in Deutschland
11. Ausbauzustand ROW und besonders USA
12. Car2X und Car2Car, Überblick über die Applikationen
13. Anforderungen von Car2X an die Verkehrsinfrastruktur
14. Intermodales Verkehrsmanagement
15. Ausblick / Entwicklungstendenzen in Verkehrsmanagement und Verkehrssteuerung

*[letzte Änderung 08.05.2014]*

**Literatur:**

*[noch nicht erfasst]*

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, SS 2019, SS 2018, WS 2017/18

# Vertiefung Kommunikationstechnologien

<b>Modulbezeichnung:</b> Vertiefung Kommunikationstechnologien
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-VKT
<b>SWS/Lehrform:</b> 4S (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> laut Wahlpflichtliste
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-VKT Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> <a href="#">KIM-PKS</a> Projekt Kommunikationssysteme <a href="#">KIM-SKKS</a> Seminar komplexe Kommunikationsstrukturen  [letzte Änderung 19.04.2020]
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Prof. Dr. Steffen Knapp
<b>Dozent:</b> Prof. Dr. Steffen Knapp  [letzte Änderung 10.04.2020]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden können eigenständig den Inhalt komplexer wissenschaftlicher Themengebiete erschließen, aufbereiten und mündlich sowie schriftlich zielgerichtet wiedergeben. Zudem sind die Studierenden in der Lage, sich in fachlichen Diskussionen zu behaupten.  [letzte Änderung 19.04.2020]
<b>Inhalt:</b> Bei der Digitalisierung der Industrie spielt die Verzahnung mit moderner Informations- und Kommunikationstechnik eine wichtige Rolle. Je nach Einsatzbereich und konkreter Zielsetzung ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die zu verwendenden Technologien und Kommunikations-Protokolle. Im Rahmen des Seminars werden aktuelle Trends in diesem Themenfeld näher betrachtet und diskutiert. Dabei wird insbesondere auch auf mögliche Konkurrenzsituationen potentieller Technologien eingegangen.  [letzte Änderung 19.04.2020]

**Literatur:**

*[noch nicht erfasst]*

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020

# Virtuelle Maschinen und Programmanalyse

<b>Modulbezeichnung:</b> Virtuelle Maschinen und Programmanalyse
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Virtual Machines and Program Analysis
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-VMPA
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+4P (6 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 8
<b>Studiensemester:</b> 1
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Klausur, Projektarbeit
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI744 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-VMPA Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI55 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-VMPA Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 90 Veranstaltungsstunden (= 67.5 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 8 Creditpoints 240 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 172.5 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> Dr.-Ing. Jörg Herter
<b>Dozent:</b> Dr.-Ing. Jörg Herter  [letzte Änderung 10.11.2016]

**Lernziele:**

Konzept der/Motivation hinter Virtuellen Maschinen am Beispiel der CMA.  
Übersetzung von C-Code nach CMA-Code.

Kennenlernen der wichtigsten Programmanalysen (Verfügbare Ausdrücke, Intervallanalyse, Konstantenpropagation, Tote Variablen, usw.).  
Erarbeiten der in der Programmanalyse benutzten (Fixpunkt-)Algorithmen: naive Fixpunktiteration, Round-Robin, Worklist, rekursive Iteration.  
Verstehen der hinter der Analysemethoden liegenden Mathematik, insb. des Konzepts des vollständigen Verbands.

In der Projektarbeit "Statische Analyse von sicherheitskritischem C-Code" werden State-of-the-art-Analysatoren benutzt, um echten Industriecode zu analysieren. Die Studenten erhalten hierbei Einblicke, welche Analysen derzeit technisch möglich sind und wie sich Entwicklung/Programmierstil von sicherheitskritischer Software (z.B. aus der Luft- und Raumfahrt oder der Automobilindustrie) verglichen mit der Entwicklung von "normaler Software" unterscheidet.

[letzte Änderung 06.07.2017]

**Inhalt:**

1. Einleitung (Höhere Programmiersprachen, Implementierung von Programmiersprachen)
2. Die Architektur der CMA
3. Übersetzung einfacher C-Sprachelemente
4. Übersetzung von structs
5. Übersetzung von Funktionen
6. Einleitung (Programmanalysen und Transformationen)
7. Operationelle Semantik/CFGs
8. Nichtverfügbare und verfügbare Ausdrücke
9. Fixpunktiteration: naive, Round-Robin, Worklist und rekursive Iteration
10. Mathematischer Hintergrund (Wie können wir beweisen, dass unsere Analyse das beste Ergebnis liefert bzw. überhaupt terminiert?)
11. Lebendige, tote und echt lebendige Variablen
12. Gleichheit von Variablen
13. Konstantenpropagation und Intervallanalyse

[letzte Änderung 21.06.2007]

**Literatur:**

- R. WILHELM, H. SEIDL: Übersetzerbau. Virtuelle Maschinen  
H. SEIDL, R. WILHELM, S. HACK: Übersetzerbau. Analyse und Transformation  
F. NIELSON, H. NIELSON, C. HANKIN: Principles of Program Analysis  
P. COUSOT, R. COUSOT: Abstract interpretation: a unified lattice model for static analysis of programs by construction or approximation of fixpoints

[letzte Änderung 02.01.2011]

**Modul angeboten in Semester:**

WS 2020/21, WS 2019/20, WS 2018/19, WS 2017/18



# Webanwendungen

<b>Modulbezeichnung:</b> Webanwendungen
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Web Applications
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-WEBA
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2U (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b> Projektarbeit
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KI834 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-WEBA Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI49 Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WEBA Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Thomas Kretschmer</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Thomas Kretschmer</a>  [letzte Änderung 21.01.2018]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden haben einen Überblick über den aktuellen Stand der wichtigsten Werkzeuge und Technologien zur Entwicklung von Webanwendungen. Sie können eine gegebene Aufgabenstellung analysieren und entscheiden, welche Technologien zur Lösung dieser Aufgabe am geeignetsten ist und können im Team erfolgreich eine entsprechende Webanwendung erstellen.  [letzte Änderung 18.08.2016]

**Inhalt:**

Grundlagen (HTML5, CSS3, JavaScript)  
EcmaScript6  
Funktionale Programmierung mit JavaScript  
Einsatz von Node.js  
GUI-Frameworks (z.B. Angular, Polymer, React)  
Full Stack Frameworks (z.B. Meteor)

*[letzte Änderung 18.08.2016]*

**Lehrmethoden/Medien:**

Präsentation mit abgestimmten Beispielen  
Vertiefung durch Übungen  
Projektarbeit

*[letzte Änderung 18.08.2016]*

**Literatur:**

Rauschmayer, Axel: Speaking JavaScript, <http://speakingjs.com/es5/>  
Rauschmayer, Axel: Exploring ES6, <http://exploringjs.com/>  
Springer, Sebastian: Node.js: Das umfassende Handbuch. Serverseitige Webapplikationen mit JavaScript entwickeln, Rheinwerk Computing; Auflage: 2 (30. Mai 2016)  
W3C: HTML5, <http://www.w3.org/TR/html5/>

*[letzte Änderung 18.08.2016]*

**Modul angeboten in Semester:**

SS 2020, SS 2019, SS 2018

# Webentwicklung

<b>Modulbezeichnung:</b> Webentwicklung
<b>Modulbezeichnung (engl.):</b> Web Development
<b>Studiengang:</b> Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017
<b>Code:</b> KIM-WEB
<b>SWS/Lehrform:</b> 2V+2U (4 Semesterwochenstunden)
<b>ECTS-Punkte:</b> 6
<b>Studiensemester:</b> 2
<b>Pflichtfach:</b> nein
<b>Arbeitssprache:</b> Deutsch
<b>Prüfungsart:</b>
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b> KIM-WEB Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach PIM-WEB Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach
<b>Arbeitsaufwand:</b> Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 Zeitstunden). Der Gesamtumfang des Moduls beträgt bei 6 Creditpoints 180 Stunden (30 Std/ECTS). Daher stehen für die Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung zusammen mit der Prüfungsvorbereitung 135 Stunden zur Verfügung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen (Module):</b> Keine.
<b>Als Vorkenntnis empfohlen für Module:</b>
<b>Modulverantwortung:</b> <a href="#">Prof. Dr. Thomas Kretschmer</a>
<b>Dozent:</b> <a href="#">Prof. Dr. Thomas Kretschmer</a>  [letzte Änderung 31.07.2017]
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden haben einen Überblick über den aktuellen Stand der wichtigsten Werkzeuge und Technologien zur Entwicklung von Webanwendungen. Sie können eine gegebene Aufgabenstellung analysieren und entscheiden, welche Technologien zur Lösung dieser Aufgabe am geeignetsten ist und können im Team erfolgreich eine entsprechende Webanwendung erstellen.  [letzte Änderung 07.08.2017]
<b>Inhalt:</b> Grundlagen (HTML5, CSS3, JavaScript) EcmaScript6 Funktionale Programmierung mit JavaScript Einsatz von Node.js GUI-Frameworks (z.B. Angular, Polymer, React) Full Stack Frameworks (z.B. Meteor)  [letzte Änderung 07.08.2017]

**Lehrmethoden/Medien:**

Präsentation mit abgestimmten Beispielen  
Vertiefung durch Übungen  
Projektarbeit

*[letzte Änderung 07.08.2017]*

**Literatur:**

Rauschmayer, Axel: Speaking JavaScript, <http://speakingjs.com/es5/>  
Rauschmayer, Axel: Exploring ES6, <http://exploringjs.com/>  
Springer, Sebastian: Node.js: Das umfassende Handbuch. Serverseitige Webapplikationen mit JavaScript entwickeln, Rheinwerk Computing; Auflage: 2 (30. Mai 2016)  
W3C: HTML5, <http://www.w3.org/TR/html5/>

*[letzte Änderung 07.08.2017]*