

Modulhandbuch Praktische Informatik Master

erzeugt am 16.12.2025, 12:50

Studienleitung	<u>Prof. Dr. Markus Esch</u>
stellv. Studienleitung	<u>Prof. Dr. Peter Birkner</u>
Prüfungsausschussvorsitz	<u>Prof. Dr. Klaus Berberich</u>
stellv. Prüfungsausschussvorsitz	<u>Prof. Dr.-Ing. Martin Burger</u>

Qualifikationsziele des Studiengangs

ID	Kurzbeschreibung	Qualifikationsziel	letzte Änderung
Q1	Entwicklung komplexer Softwaresysteme	Die Absolventinnen und Absolventen des vertiefenden konsekutiven Masterstudiengangs verfügen über vertiefte Kenntnisse in den wichtigsten Teilgebieten der Informatik. Sie sind in der Lage, dieses Wissen zur Konzeption, Entwicklung und Evaluation komplexer und innovativer Softwaresysteme auch unter herausfordernden technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen einzusetzen.	21.11.2025
		HQR-Bezug Qualifikationsziel Q1 Wissen und Verstehen Einsatz, Erzeugung und Anwendung von Wissen Kommunikation und Kooperation wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität	
X	X		
Q2	Anwendung wissenschaftlicher Methoden	Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, wissenschaftliche Methoden der Informatik zur Lösung schwieriger und komplexer Problemstellungen sowohl in der Praxis als auch in der Forschung einzusetzen.	21.11.2025
		HQR-Bezug Qualifikationsziel Q2 Wissen und Verstehen Einsatz, Erzeugung und Anwendung von Wissen Kommunikation und Kooperation wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität	
X	X		
Q3	Wissenschaftliches Arbeiten	Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, wissenschaftliche Publikationen zu erarbeiten und zur Weiterentwicklung des Fachgebietes beizutragen. Sie sind in der Lage, sich selbstständig und zielorientiert umfangreiches Fachwissen anzueignen. Sie sind befähigt, im Anschluss an das Masterstudium eine wissenschaftliche Tätigkeit mit dem Ziel der Promotion aufzunehmen.	21.11.2025
		HQR-Bezug Qualifikationsziel Q3 Wissen und Verstehen Einsatz, Erzeugung und Anwendung von Wissen Kommunikation und Kooperation wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität	
X	X		
Q4	Kommunikative Kompetenzen	Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ausgeprägte kommunikative Kompetenzen, um ihre Ideen und Lösungsvorschläge schriftlich oder mündlich auch in Englischer Sprache überzeugend zu präsentieren, abweichende Positionen zu erkennen und in eine sach- und interessengerechte Lösung zu integrieren. Sie sind in der Lage, fachliche Leitungsaufgaben in Projekten zu übernehmen und Beteiligte unter Berücksichtigung der jeweiligen Gruppensituation zielorientiert	21.11.2025

ID	Kurzbeschreibung	Qualifikationsziel			letzte Änderung
		einzubinden. Sie können ihre beruflichen Rollen, die damit verbundenen Erwartungen von Kollegen und Kunden und gegebenenfalls vorhandene Rollenkonflikte reflektieren und zur Konfliktlösung beitragen.			
HQR-Bezug Qualifikationsziel Q4					
	Wissen und Verstehen	Einsatz, Erzeugung und Anwendung von Wissen	Kommunikation und Kooperation	wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität	
		X			
Q5	Fachliche Weiterentwicklung	Die Absolventinnen und Absolventen können Innovationen der Informatik auch nach Ende ihres Studiums systematisch verfolgen und in ihre eigene fachliche Weiterentwicklung integrieren.			21.11.2025
HQR-Bezug Qualifikationsziel Q5					
	Wissen und Verstehen	Einsatz, Erzeugung und Anwendung von Wissen	Kommunikation und Kooperation	wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität	
		X	X		

Lernergebnisse des Studiengangs

ID	Lernergebnis	Module
L1	Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die Anforderungen komplexer Anwendungen zu analysieren und innovative Lösungen mit den Methoden der Software-Architektur und des Software-Engineerings zu konzipieren, zu implementieren und zu dokumentieren.	PIM-ASE Advanced Software Engineering PIM-BUC Business Computing PIM-DE Data Engineering PIM-PA Projektarbeit PIM-SAR Software-Architektur
L2	Sie verfügen über vertiefte Kenntnisse der mathematischen und theoretischen Grundlagen der Informatik und können diese zielgerichtet zur Lösung komplexer Problemstellungen anwenden.	PIM-BK Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie PIM-DS Data Science PIM-DM Diskrete Mathematik PIM-SEM Seminar Informatik
L3	Sie können die praktischen, methodischen und wissenschaftlichen Entwicklungen in der Informatik verfolgen, beurteilen und selbst wissenschaftlich arbeiten. Sie können eine Forschungsarbeit unter Berücksichtigung der Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis anfertigen und verfügen über die Voraussetzungen, ein Dissertationsprojekt erfolgreich abzuschließen.	PIM-BK Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie PIM-DS Data Science PIM-PA Projektarbeit PIM-SEM Seminar Informatik PIM-SAR Software-Architektur
L4	Sie verfügen über vertiefte methodische Kenntnisse der Datenanalyse und können diese einsetzen, um große strukturierte und unstrukturierte Datenmengen effektiv zu analysieren und zu verarbeiten, geeignete Verfahren und Plattformen auszuwählen, fundierte Entscheidungen zu unterstützen und ihre Erkenntnisse für unterschiedliche Zielgruppen verständlich aufzubereiten.	PIM-BUC Business Computing PIM-BMA Business Management & Consulting
L5	Sie sind in der Lage, sich selbständig in neue Themengebiete und Technologien einzuarbeiten und diese zur Lösung komplexer Problemstellungen insbesondere in der Softwareentwicklung und Datenanalyse einzusetzen.	PIM-BMA Business Management & Consulting

ID	Lernergebnis	Module
L6	Sie sind in der Lage, Kenntnisse der Personal- und Teamführung sowie des Projektmanagements anzuwenden, um andere bei der digitalen Transformation von Prozessen und Geschäftsmodellen zielorientiert zu leiten.	PIM-BUC Business Computing PIM-DE Data Engineering PIM-DS Data Science
L7	Sie können Management- und Consulting-Methoden kompetent anwenden und kritisch bewerten.	PIM-ASE Advanced Software Engineering PIM-DS Data Science PIM-PA Projektarbeit PIM-SEM Seminar Informatik PIM-SAR Software-Architektur
L8	Sie sind in der Lage, anspruchsvolle wissenschaftliche Themen zu erarbeiten und diese verständlich und zielgruppengerecht zu vermitteln.	Advanced Presentation PIM-APWS and Writing Skills for ICT Studies PIM-SEM Seminar Informatik
L9	Sie können fundierte Beiträge zu fachlichen Diskussionen leisten.	Advanced Presentation PIM-APWS and Writing Skills for ICT Studies PIM-SEM Seminar Informatik PIM-SAR Software-Architektur

Praktische Informatik Master Pflichtfächer (Übersicht)

Modulbezeichnung	Code	SAP-P	Studiensemester	SWS/Lehrform	ECTS	Modulverantwortlicher
<u>Advanced Software Engineering</u>	PIM-ASE		2	2V+2PA	6	Prof. Dr.-Ing. Magdalena Burger
<u>Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie</u>	PIM-BK	P221-0048	1	4V	6	Prof. Dr. Maximilian Altmeyer
<u>Business Computing</u>	PIM-BUC	P221-0049	2	2V+2U	6	Prof. Dr.-Ing. Anja Miede
<u>Business Management & Consulting</u>	PIM-BMA	P221-0050	1	2V+1U+1S	6	Prof. Dr.-Ing. Anja Miede
<u>Data Engineering</u>	PIM-DE	P222-0050	2	3V+1U	6	Prof. Dr. Klaus Berberich
<u>Data Science</u>	PIM-DS	P221-0051	1	3V+1U	6	Prof. Dr. Klaus Berberich
<u>Diskrete Mathematik</u>	PIM-DM	P222-0051	1	3V+1U	6	Prof. Dr. Peter Birkner
<u>Master-Abschlussarbeit</u>	PIM-MT	T221-0054	4	-	30	Studienleitung
<u>Projektarbeit</u>	PIM-PA	P221-0056	2	2PA	6	Professor/innen des Studiengangs

<u>Modulbezeichnung</u>	<u>Code</u>	SAP-P	<u>Studiensemester</u>	SWS/Lehrform	ECTS	<u>Modulverantwortlicher</u>
<u>Seminar Informatik</u>	PIM-SEM		3	4S	6	Prof. Dr. Maximilian Altmeyer
<u>Software-Architektur</u>	PIM-SAR	P221-0059	1	2PA+2S	6	Prof. Dr. Markus

(11 Module)

Praktische Informatik Master Wahlpflichtfächer (Übersicht)

<u>Modulbezeichnung</u>	<u>Code</u>	SAP-P	<u>Studiensemester</u>	SWS/Lehrform	ECTS	<u>Modulverantwortlicher</u>
<u>Advanced Presentation and Writing Skills for ICT Studies</u>	PIM-APWS	P222-0086	2	2V	3	Dipl.-Ü. Lang
<u>Advanced Topics in Data Science & Engineering</u>	PIM-ATDE	P221-0151	1	2V	3	Prof. Dr. Berberich
<u>Anwendungsentwicklung für kollaborative Industrieroboter</u>	PIM-AROB		-	2V+2PA	6	Prof. Dr. Knapp
<u>Automobiltechnik</u>	PIM-ATEC	P200-0029	1	2V+2P	6	Prof. Dr.
<u>Bildverarbeitung und Mustererkennung</u>	PIM-BM	P211-0137, P211-0138	-	2V+2P	5	Prof. Dr. Osman
<u>Bioinformatik</u>	PIM-BIOI	P221-0152	2	4V	6	Prof. Dr. Kroisanon
<u>Content-Management-Systeme</u>	PIM-CMS	P221-0137	1	2V+2PA	6	Dipl.-Ing. Jansen-Völker
<u>Cryptography Engineering</u>	PIM-CE	P221-0154	2	2V+2P	6	Prof. Dr. Weber
<u>Deep Learning</u>	PIM-DL	P221-0155	3	2V+2P	6	Prof. Dr. Berberich
<u>Dependable Systems Design</u>	PIM-DSD		3	2V+4PA	6	Prof. Dr.
<u>Embedded Systems</u>	PIM-EMBS	P200-0037	1	2V+2P	6	Prof. Dr. Lehser
<u>Empirical Evaluation of Interactive Systems</u>	PIM-EEIS	P221-0205	2	2V+2U	6	Prof. Dr. Altmeyer
<u>Environmental Decision</u>	PIM-EDSS	P222-0106	2	4V	6	Prof. Stoyanov

<u>Modulbezeichnung</u>	<u>Code</u>	SAP-P	<u>Studiensemester</u>	SWS/Lehrform	ECTS	<u>Modulverantwortliche/n</u>
<u>Support Systems</u>						
<u>European Mobility Systems</u>	PIM-EMS	P420-0544	-	4S	6	Prof. Dr. Cypra
<u>Fernbedienbare Steuerungstechnik mittels Smartphone und Einplatinencomputer</u>	PIM-FSSE	P211-0296	-	4PA	4	Prof. Dr. Kunz
<u>Forschungs- und Innovationsmanagement</u>	PIM-FUIM	P200-0035	2	4SU	6	Prof. Dr. Heppe
<u>Future Internet and Smart City with OpenFlow and Machine Learning</u>	PIM-FISC	P222-0089	1	4V	6	Prof. Jo
<u>Future Internet: Experimental Networks and Software Defined Networking</u>	PIM-FSDN		1	4V	5	Prof. Dr. Weber
<u>Gebäudesystemtechnik</u>	PIM-GSYS		1	4V	6	Prof. Dr.
<u>GPU-Computing</u>	PIM-GPU	P222-0091	1	2V+2P	5	Prof. Dr.
<u>Human Factors</u>	PIM-HUMF	P221-0113	2	4V	6	Prof. Stoffels
<u>Industrial UX Engineering</u>	PIM-IUE	P221-0207	3	2V+2U	6	Prof. Dr. Stoffels
<u>Industrielle Robotik</u>	PIM-IR	P221-0199	1	2V+2P	5	Prof. Dr. Kleer
<u>Intensive Programme "Engineering Visions" and Intercultural Experience</u>	PIM-EVIE	P221-0134, P610-0455	2	3PA+1S	4	Prof. Dr. Löffler-
<u>IT & Production</u>	PIM-IUP	P221-0206	2	2V+2U	6	Prof. Dr. Stoffels
<u>IT- und TK-Recht</u>	PIM-ITR	P222-0056	2	2V	3	Studienleiter
<u>Kritische und technische Aspekte der Elektromobilität</u>	PIM-KTAE	P242-0124	1	2SU	3	Studienleiter
<u>Modellierungssprachen und Kommunikationssysteme</u>	PIM-MOD	P222-0060	1	2V+2U	6	Prof. Dr. Brocks
<u>Multicore- und GPU-Computing</u>	PIM-MGPU	P221-0140	1	2V+2P	6	Prof. Dr.

<u>Modulbezeichnung</u>	<u>Code</u>	SAP-P	<u>Studiensemester</u>	SWS/Lehrform	ECTS	<u>Modulv</u>
<u>Musteranalyse und Maschinenintelligenz</u>	PIM-MM	P211-0154, P211-0155	-	2V+2PA	5	Prof. Dr. Osman
<u>Planung und Durchführung technischer Workshops</u>	PIM-PDTW	P221-0187	2	1V+1P	3	Prof. Dr. Miede
<u>Planung und Durchführung von IT-Workshops</u>	PIM-PDIW	P221-0200	1	1V+1P	3	Prof. Dr. Miede
<u>Planung und Durchführung von RoboNight Workshops</u>	PIM-PDRW	P222-0092	2	1PA+1S	3	Prof. Dr. Knapp
<u>Projekt Kryptographie</u>	PIM-PKRY	P222-0095	1	4PA	6	Prof. Dr. Weber
<u>Quantencomputing</u>	PIM-QC	P221-0216	1	2V+2P	5	Dipl.-Ph. Michael
<u>Scientific Computing</u>	PIM-SCOM	P221-0208	1	2V+2U	6	Prof. Dr.
<u>Seminar - Strategische Kommunikation zur Technologie Auswahl</u>	PIM-SKTA	P221-0160	-	4S	6	Prof. Dr. Knapp
<u>Seminar Astronomie</u>	PIM-ASTR	P231-0114	1	1V+1PA	2	Prof. Dr. Löffler-
<u>Seminar Verteilte Systeme</u>	PIM-SVS	P221-0189	3	4S	6	Prof. Dr.
<u>Service Management mit ITIL</u>	PIM-ITIL	P222-0081	2	2V	3	Prof. Dr. Miede
<u>Shape Analysis</u>	PIM-SHAN		2	2V+2P	6	Dr.-Ing.
<u>Simulation and Hardware Implementation of Digital Algorithms and Systems</u>	PIM-DALG	P222-0109	1	2V+2P	5	Prof. Dr. Buchho
<u>Sino-German Smart Sensor Project</u>	PIM-SGSP		1	4PA	6	Prof. Dr. Lehser
<u>Software Quality Engineering</u>	PIM-SQE	P221-0144	1	2V+2PA	6	Prof. Dr. Burger
<u>Softwareentwicklung für Kommunikationssysteme</u>	PIM-SWKS	P221-0191, P222-0070	2	2V+2P	6	Prof. Dr. Brocks
<u>Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement</u>	PIM-VSVM	P222-0097	2	4V	6	Prof. Dr.

<u>Modulbezeichnung</u>	<u>Code</u>	SAP-P	<u>Studiensemester</u>	SWS/Lehrform	ECTS	<u>Modulverantwortliche/n</u>
<u>Verteilte Algorithmen und Anwendungen</u>	PIM-VAA	P222-0072	1	2P+2S	6	Prof. Dr. rer. oec. habil. Thomas Kretschmer
<u>Virtuelle Maschinen und Programmanalyse</u>	PIM-VMPA	P221-0148	1	2V+4P	8	Dr.-Ing. habil. Thomas Kretschmer
<u>Webanwendungen</u>	PIM-WEBA	P221-0150, P610-0523	2	2V+2U	6	Prof. Dr. rer. oec. habil. Thomas Kretschmer
<u>Webentwicklung</u>	PIM-WEB	P221-0209	3	2V+2U	6	Prof. Dr. rer. oec. habil. Thomas Kretschmer

(50 Module)

Praktische Informatik Master Pflichtfächer

Advanced Software Engineering

Modulbezeichnung: Advanced Software Engineering
Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026
Code: PIM-ASE
SWS/Lehrform: 2V+2PA (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: 2
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Studienleistungen (lt. Studienordnung/ASPO-Anlage): Übung
Prüfungsart: Mündliche Prüfung 50%, Projektarbeit 50% <i>[letzte Änderung 21.11.2025]</i>
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: PIM-ASE Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026 , 2. Semester, Pflichtfach

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr.-Ing. Martin Burger

Dozent/innen:

Prof. Dr.-Ing. Martin Burger

[letzte Änderung 11.12.2025]

Lernziele:

- Die Studierenden gestalten Softwareentwicklung als empirischen Prozess, um in komplexen, dynamischen Umgebungen durch iteratives Experimentieren und Feedbackschleifen Hypothesen zu validieren und Risiken zu minimieren.
- Sie analysieren Wertströme (Value Streams) in der Softwareentwicklung, um durch die Senkung von Losgrößen und die Begrenzung paralleler Arbeit den Durchsatz zu maximieren und Wartezeiten zu eliminieren.
- Sie konstruieren Softwarearchitekturen und Bereitstellungsmechanismen, die eine Entkopplung von Deployment und Release bewirken, sodass Änderungen jederzeit verlässlich in Produktion gebracht werden können.
- Sie evaluieren die systemischen Wechselwirkungen zwischen Organisationsstruktur, Softwarearchitektur und Entwicklungsprozessen, um Engpässe im Gesamtsystem zu identifizieren.
- Sie leiten qualitäts- und geschäftsrelevante Metriken ab, um die Effektivität der Entwicklung objektiv zu messen und kontinuierliche Verbesserungsprozesse datengestützt zu steuern.
- Sie entwickeln Strategien zur Skalierung und Teamorganisation, die Autonomie fördern und gleichzeitig Koordinationsaufwände minimieren, ohne die Kohärenz des Gesamtsystems zu gefährden.

[letzte Änderung 10.12.2025]

Inhalt:

In diesem Modul liegt der Fokus auf der ingenieurmäßigen Gestaltung von Softwaresystemen und -organisationen. Es vermittelt, wie durch die Anwendung wissenschaftlicher Prinzipien und technischer Exzellenz auch in komplexen Umgebungen nachhaltig wertvolle Software mit hohem Durchsatz geliefert werden kann.

1. Engineering Foundations und Empirie

- Softwareentwicklung als Lernprozess: Design als Hypothese
- Umgang mit Komplexität: Cynefin-Framework und systemisches Denken

- Modularität, Kohäsion und Separation of Concerns als Treiber für Anpassungsfähigkeit
- Wissenschaftliche Methode in der Softwareentwicklung: Iteration, Feedback, Validierung

2. Flow und Lean Product Development

- Ökonomie der Softwareentwicklung: Cost of Delay und Opportunitätskosten
- Warteschlangentheorie (Queuing Theory) und Little's Law
- Management von Work-in-Progress (WIP), Losgrößen (Batch Sizes) und Durchlaufzeiten
- Identifikation und Beseitigung von Verschwendungen in Wertströmen (Value Stream Mapping)

3. Architektur für Continuous Delivery

- Deployment Pipeline als zentrales Artefakt der Softwarereproduktion
- Muster zur Entkopplung von Deployment und Release (Feature Toggles, Blue-Green Deployments, Canary Releases)
- Testbarkeit und Testautomatisierung als Architekturtreiber
- Infrastruktur als Code und Konfigurationsmanagement

4. Organisationsdesign und Skalierung

- Conway's Law und das Inverse Conway Maneuver
- Interaktionstopologien für Teams (z. B. Stream-Aligned, Platform, Enabling Teams)
- Prinzipien der Skalierung: Descaling und Entkopplung statt bürokratischer Koordination
- Führung in autonomen Systemen: Mission Command vs. Command and Control

5. Metriken und Steuerung

- Abgrenzung von Vanity Metrics (z. B. Velocity) und Outcome Metrics
- Messung der Software Delivery Performance (Lead Time, Deployment Frequency, MTTR, Change Failure Rate)
- Nutzung von Telemetrie und Monitoring für Feedback aus dem Betrieb

[letzte Änderung 10.12.2025]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Lernmanagementsystem, Tafel, Whiteboard, Projektor, Präsentationsfolien, Videos, Workshopformat, Serious Games

[letzte Änderung 10.12.2025]

Literatur:

Farley, D. (2021). Modern Software Engineering: Doing What Works to Build Better Software Faster. Pearson Education.

Forsgren, N., Humble, J., Kim, G. (2018). Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps: Building and Scaling High Performing Technology Organizations. IT Revolution Press.

Kim, G., Humble, J., Debois, P., Willis, J., Forsgren, N. (2021). The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, & Security in Technology Organizations. IT Revolution Press.

Larson, W. (2019). An Elegant Puzzle: Systems of Engineering Management. Stripe Matter Incorporated.

Meadows, D. (2008). Thinking in Systems: International Bestseller. Chelsea Green Publishing.

Poppendieck, M., Poppendieck, T. (2006). Implementing Lean Software Development: From Concept to

Cash. Pearson Education.

Reinertsen, D. G. (2009). The Principles of Product Development Flow: Second Generation Lean Product Development. Celeritas.

Reupke-Sieroux, S., Roock, S., Wolf, H. (2025). Agile Leadership: Führungsmodelle, Führungsstile und das richtige Handwerkszeug für die agile Arbeitswelt. dpunkt.verlag.

Skelton, M., Pais, M. (2025). Team Topologies, 2nd Edition. IT Revolution Press.

[letzte Änderung 10.12.2025]

Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie

Modulbezeichnung: Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie

Modulbezeichnung (engl.): Computability and Complexity Theory

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-BK

SWS/Lehrform:

4V (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 1

Pflichtfach: ja

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

mündliche Prüfung, 20 min.

[letzte Änderung 25.02.2025]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

DFI-BK (P610-0278) Informatik, Master, ASPO 01.10.2018, 1. Semester, Pflichtfach

KIM-BK (P222-0047) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach

PIM-BK (P221-0048) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Pflichtfach

PIM-BK (P221-0048) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach

PIM-BK (P221-0048) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Pflichtfach

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Maximilian Altmeyer

Dozent/innen: Prof. Dr. Maximilian Altmeyer

[letzte Änderung 05.10.2016]

Lernziele:

Nach Abschluss der Veranstaltung sind Studierende in der Lage, die wichtigen Begriffe der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie zu definieren und anhand von Beispielen zu erläutern. Sie sind mit den Eigenschaften von Automaten und Sprachen vertraut und können bei praktischen Aufgabenstellungen die geeigneten theoretischen Konzepte auswählen und anwenden. 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. Sie können die prinzipiellen Beschränkungen hinsichtlich Berechenbarkeit, denen gewisse Problemstellungen unterliegen, erläutern und können für neue Problemstellungen im Hinblick auf diese Beschränkungen analysieren.

Studierende können ebenso die Komplexität von Problemen bezüglich Laufzeit ermitteln und daraus Folgerungen auf die praktische Durchführung von Algorithmen ziehen.

[letzte Änderung 01.07.2024]

Inhalt:

- 1 Automaten und Sprachen
 - * endliche und unendliche Automaten
 - * Reguläre Ausdrücke
 - * Satz von Kleene
 - * Pumping-Lemma
- 2 Berechenbarkeitstheorie
 - * Turingmaschinen
 - * Church-Turing-These
 - * Generatoren
 - * Abzählbarkeit und Überabzählbarkeit
 - * Entscheidbarkeit und Berechenbarkeit
 - * Reduzierbarkeit
- 3 Komplexitätstheorie
 - * Zeitkomplexität, Laufzeit
 - * Komplexitätsklassen, P vs NP
 - * NP-Vollständigkeit, Satz von Cook/Levin
 - * Platzkomplexität

[letzte Änderung 22.01.2024]

Weitere Lehrmethoden und Medien:
Vortrag, Übungen, Diskussion, Simulationen

[letzte Änderung 22.01.2024]

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]

Business Computing

Modulbezeichnung: Business Computing

Modulbezeichnung (engl.): Business Computing

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-BUC

SWS/Lehrform:

2V+2U (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 2

Pflichtfach: ja

Arbeitssprache:

Deutsch

Studienleistungen (lt. Studienordnung/ASPO-Anlage):

Übungen

Prüfungsart:

Mündliche Prüfung 50% (ca. 30 min.) , Präsentation 50% (30-45 min.)

[letzte Änderung 16.12.2025]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

DFI-BUC Informatik, Master, ASPO 01.10.2018 , 2. Semester, Wahlpflichtfach

KIM-BUC Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017 , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-BUC (P221-0049) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017 , 2. Semester, Pflichtfach

PIM-BUC (P221-0049) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026 , 2. Semester, Pflichtfach

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

PIM-BMA Business Management & Consulting

[*letzte Änderung 16.12.2025*]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr.-Ing. André Miede

Dozent/innen: Prof. Dr.-Ing. André Miede

[*letzte Änderung 16.10.2016*]

Lernziele:

- * 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 25.09.2024*]

Inhalt:

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

1. Einführung und Grundlagen
2. Prozessmodellierung
3. Prozessmanagement mit betriebswirtschaftlicher Standardsoftware
4. Ausblick auf verwandte IT-Themen

II. Praktischer Teil: Prozessdesign und -analyse

[*letzte Änderung 25.09.2024*]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Seminar, praktische Übungen (Modellierung)

[*letzte Änderung 25.09.2024*]

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 Seidlmeier: 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 25.09.2024]

Business Management & Consulting

Modulbezeichnung: Business Management & Consulting

Modulbezeichnung (engl.): Business Management & Consulting

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-BMA

SWS/Lehrform:

2V+1U+1S (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 1

Pflichtfach: ja

Arbeitssprache:

Deutsch

Studienleistungen (lt. Studienordnung/ASPO-Anlage):

Übungen

Prüfungsart:

Mündliche Prüfung 50% (ca. 30 min.), Präsentation 50% (30-45 min.)

[letzte Änderung 21.11.2025]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

DFI-BMA (P610-0270) Informatik, Master, ASPO 01.10.2018, 1. Semester, Wahlpflichtfach

PIM-BMA (P221-0050) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach

PIM-BMA (P221-0050) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Pflichtfach

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

PIM-BUC Business Computing

[*letzte Änderung 16.12.2025*]

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. André Miede

Dozent/innen: Prof. Dr.-Ing. André Miede

[*letzte Änderung 16.10.2016*]

Lernziele:

- * Die Studierenden erarbeiten die Kenntnisse und Fähigkeiten, klassische und moderne Management-Konzepte zu nennen, zu erläutern und zu vergleichen, um so in bestehenden Management-Strukturen erfolgreich zu agieren.
- * Zudem können sie die Grundkonzepte der Unternehmensberatung/des Consultings nennen, zusammenfassen und erklären, insbesondere die Kompetenzen und Methoden, mit denen Unternehmen, Bereiche/Abteilungen, Strukturen/Prozesse sowie die dort eingesetzten Ressourcen bewertet und weiterentwickelt werden können.
- * Bei beiden Themenbereichen können sie den starken Bezug zur IT sowie die daraus resultierenden Chancen und Herausforderungen beschreiben.

[*letzte Änderung 25.09.2024*]

Inhalt:

Teil I: Unternehmensführung/Management

1. Einführung und Überblick
2. Strategie und Planung
3. Organisation
4. Personal und Führung
5. Controlling
6. Ausgewählte Sonderthemen der Unternehmensführung

Teil II: Unternehmensberatung/Consulting

1. Einführung und Überblick
2. Beratungsmärkte und -teilmärkte
3. Beratungsakquise
4. Beratungsprozesse
5. Analyse- und Bewertungsmethoden/Gestaltungs- und Veränderungsmethoden
6. Aktuelle Sonderthemen des Consultings

[*letzte Änderung 25.09.2024*]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Seminar, Fallstudien, Übungen

[*letzte Änderung 25.09.2024*]

Literatur:

John R. Schermerhorn: Introduction to Management, Wiley.
Harald Hungenberg, Torsten Wulf: Grundlagen der Unternehmensführung, Springer.
Bernd Lieber: Personalführung, utb.
Tom DeMarco, Timothy Lister: Peopleware, Addison-Wesley.
Tom DeMarco: Slack, Crown Business.
Jack Welch, Suzy Wetlaufer: Winning, HarperCollins.
Gunter Dueck: Professionelle Intelligenz, Eichborn.
Gunter Dueck: Lean Brain Management, Springer.
Christel Niedereichholz: Unternehmensberatung Band 1: Beratungsmarketing und Auftragsakquisition, Oldenbourg.
Christel Niedereichholz: Unternehmensberatung Band 2: Auftragsdurchführung und Qualitätssicherung, Oldenbourg.
Peter Thiel; Blake Masters: Zero to One Notes on Start Ups, or How to Build the Future
Jocko Willink; Leif Babin: Extreme Ownership How U.S. Navy SEALs Lead and Win
Peter Modler: Das Arroganz-Prinzip So haben Frauen mehr Erfolg im Beruf
Kerry Patterson; Joseph Grenny; Ron McMillan; Al Switzler: Crucial Accountability: Tools for Resolving Violated Expectations, Broken Commitments, and Bad Behavior

[letzte Änderung 25.09.2024]

Data Engineering

Modulbezeichnung: Data Engineering

Modulbezeichnung (engl.): Data Engineering

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-DE

SWS/Lehrform:

3V+1U (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 2

Pflichtfach: ja

Arbeitssprache:

Deutsch

Studienleistungen (lt. Studienordnung/ASPO-Anlage):

Übungen

Prüfungsart:

Klausur, Dauer 120 min.

[letzte Änderung 29.07.2024]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

DFI-DE (P610-0286) Informatik, Master, ASPO 01.10.2018, 2. Semester, Pflichtfach
KIM-DE (P222-0050) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Pflichtfach
PIM-DE (P222-0050) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Pflichtfach
PIM-DE (P222-0050) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 2. Semester, Pflichtfach

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

PIM-DS Data Science

[*letzte Änderung 11.12.2025*]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Klaus Berberich

Dozent/innen: Prof. Dr. Klaus Berberich

[*letzte Änderung 05.10.2016*]

Lernziele:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls Data Engineering verfügen die Studierenden über ein fundiertes Verständnis moderner Datenplattformen, Datenmodelle und Verarbeitungskonzepte. Sie kennen die grundlegenden Bausteine relationaler, analytischer und nichtrelationaler Datenhaltung, einschließlich konzeptioneller Modellierung, relationaler Algebra, Normalisierung und wesentlicher Anfragesprachen. Zudem verstehen sie die Prinzipien zeitgemäßer Datenarchitekturen wie Data Lakes, Lakehouses und Data Mesh sowie den vollständigen Data Lifecycle von der Ingestion über Speicherung und Transformation bis hin zu Serving, Governance und Observability.

Die Studierenden wenden relationale und multidimensionale Modellierungsmethoden an, entwickeln SQL-Abfragen und implementieren ETL- und ELT-Pipelines einschließlich Datenbereinigung, Deduplikation und Orchestrierung. Sie arbeiten mit Batch- und Streaming-Technologien und nutzen grundlegende Verfahren aus dem Information Retrieval und der Vektorsuche (z. B. ANN), um strukturierte und unstrukturierte Daten effizient zu verarbeiten.

Weiterhin analysieren sie Datenmodelle, Anfragepläne, Datenqualitätsprobleme und Komponenten moderner Plattformen im Hinblick auf Effizienz, Skalierbarkeit und Konsistenz. Sie bewerten verschiedene Datenbanktechnologien (SQL, NoSQL, NewSQL), Datenformate (JSON, Parquet, Protobuf), Integrationsstrategien sowie Optimierungs- und Governance-Mechanismen (Metadata Management, Lineage, Privacy, Security, Observability) hinsichtlich ihrer Eignung für konkrete Anforderungen.

Abschließend entwerfen und implementieren die Studierenden vollständige Datenpipelines und Data-Warehouse- bzw. Lakehouse-Strukturen, integrieren Qualitätssicherungs- und Monitoring-Konzepte und nutzen Such- sowie Ähnlichkeitsverfahren auf Basis moderner Embeddings. Damit sind sie in der Lage, komplexe datenintensive Anwendungen fachlich fundiert zu planen, technisch umzusetzen und kritisch zu beurteilen.

Inhalt:

1. Einführung Data Engineering

1.1 Was ist Data Engineering?

1.2 Datenplattformen im Überblick

1.3 Data Lifecycle

1.4 Anwendungsszenarien

2. Grundlagen Relationaler Datenbanken

2.1 Konzeptuelle Modellierung (ERM)

2.2 Relationales Modell & Algebra

2.3 Relationale Entwurfstheorie

2.4 Structured Query Language

3. Data Warehouses

3.1 OLAP vs. OLTP

3.2 Data Cubes

3.3 Konzeptuelle Modellierung (Star/Snowflake)

3.4 Anfragesprachen

3.5 Implementierungsaspekte

4. Moderne Datenplattformen

4.1 Data Lakes & Lakehouses

4.2 Data Mesh & Fabric

4.3 Batch Processing

4.4 Stream Processing

4.5 Datenformate (JSON, Parquet, Protobuf)

4.6 Anfragebearbeitung und -optimierung

4.7 Implementierungsaspekte

5. Data Integration

5.1 Datenpipelines

5.2 ETL & ELT

5.3 Deduplikation

5.4 Orchestrierung

5.5 Implementierungsaspekte

6. Data Management & Governance

6.1 Metadata Management

6.2 Data Lineage

6.3 Data Quality

6.4 Data Privacy & Security

6.5 Data Observability

6.6 Implementierungsaspekte

7. NoSQL & NewSQL

7.1 Key-Value-Stores

7.2 Extensible Record Stores

7.3 Dokumentenorientierte Datenbanken

7.4 Graphdatenbanken

7.5 Zeitreihendatenbanken

7.6 Implementierungsaspekte

- 8. Information Retrieval und Vektorschreibe
- 8.1 Klassische Retrieval-Modelle (VSM, BM25)
- 8.2 Moderne Retrieval-Modelle (ColBERT, SPLADE)
- 8.3 Evaluation (Precision, Recall, nDCG)
- 8.4 Nächste-Nachbarn-Suche (ANN)
- 8.5 Implementierungsaspekte

[letzte Änderung 27.11.2025]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Folien, Videos, Jupyter Notebooks sowie vorlesungsbegleitende theoretische und praktische Übungen

[letzte Änderung 27.11.2025]

Literatur:

Alonso O. and Baeza-Yates R.: Information Retrieval: Advanced Topics and Techniques, ACM 2024

Garcia-Molina H., Widom J. und Ullman J.: Database Systems: The Complete Book, Pearson Education, 2013

Inmon, W. H.: Building the Data Warehouse, Wiley, 2005

Kemper A. und Eickler A.: Datenbanksysteme - Eine Einführung, De Gruyter, 2015

Linstedt D. und Olschimke M.: Building a Scalable Data Warehouse with Data Vault 2.0, Morgan Kaufmann, 2015

Kimball R. und Ross M.: The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, Wiley, 2013

Kleppmann M.: Designing Data-Intensive Applications, O'Reilly, 2017

Leskovec J., Rajaraman A. und Ullman J.: Mining of Massive Datasets, Cambridge University Press, 2020

Manning C., Raghavan P. und Schütze H.: Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press, 2008.

Reis J. und Housley M.: Fundamentals of Data Engineering: Plan and Build Robust Data Systems, O'Reilly, 2022

Saake G. und Sattler K.-U.: Datenbanken: Implementierungstechniken, mitp Professional, 2011

[letzte Änderung 27.11.2025]

Data Science

Modulbezeichnung: Data Science

Modulbezeichnung (engl.): Data Science

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-DS

SWS/Lehrform: 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: 1
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Studienleistungen (lt. Studienordnung/ASPO-Anlage): Übungen
Prüfungsart: Klausur, Dauer 120 min.
[letzte Änderung 29.07.2024]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: DFI-DS (P610-0280) <u>Informatik, Master, ASPO 01.10.2018</u> , 1. Semester, Pflichtfach KIM-DS (P221-0051) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-DS (P221-0051) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Pflichtfach PIM-DS (P221-0051) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 1. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module: <u>PIM-DE Data Engineering</u>
[letzte Änderung 11.12.2025]
Modulverantwortung: Prof. Dr. Klaus Berberich
Dozent/innen: Prof. Dr. Klaus Berberich
[letzte Änderung 05.10.2016]
Lernziele: Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können Studierende moderne Verfahren der Datenanalyse

und des Maschinellen Lernens beschreiben, erklären, auswählen und anwenden, um aus Daten belastbare Erkenntnisse für praktisch relevante Fragestellungen abzuleiten.

Sie erläutern gängige Vorgehensmodelle der Datenanalyse (z. B. CRISP-DM) und können unterschiedliche Merkmalsarten (nominal, ordinal, metrisch) identifizieren, klassifizieren, aufbereiten und für Analyseprozesse nutbar machen.

Für eine konkrete Problemstellung sind die Studierenden in der Lage, eine geeignete Modellklasse (z. B. Regressions-, Klassifikations- oder Clusterverfahren) auszuwählen, und mithilfe moderner Werkzeuge (z. B. scikit-learn, PyTorch, Jupyter Notebook) passende Modelle zu entwickeln, zu trainieren, zu validieren und systematisch zu optimieren.

Sie analysieren und bewerten die relevanten Gütemaße zur Modellbewertung (z. B. Accuracy, F1, ROC-AUC, RMSE, Silhouette) und können diese fundiert interpretieren. Die gewonnenen Ergebnisse bereiten sie adressatengerecht durch geeignete Visualisierungen, Plots, Dashboards oder Reports auf und kommunizieren sie zielgruppenorientiert.

Darüber hinaus reflektieren die Studierenden zentrale Aspekte der ethischen, fairen und verantwortungsvollen Nutzung von Daten und können Modelle auch im Hinblick auf ihre Interpretierbarkeit analysieren, bewerten und einordnen (z. B. mittels SHAP, LIME oder Permutation Feature Importance).

[letzte Änderung 26.11.2025]

Inhalt:

1. Einführung in Data Science

1.1 Was ist Data Science?

1.2 Vorgehensmodelle

2. Mathematische Grundlagen

2.1 Multivariate Funktionen

2.2 Lineare Algebra

2.3 Wahrscheinlichkeitsrechnung

2.4 Statistik

3. Regression

3.1 Lineare Regression

3.2 Merkmalstransformation

3.3 Regularisierung

3.4 Bewertung von Regressionsmodellen

4. Klassifikation

4.1 Logistische Regression

4.2 k-Nächste Nachbarn

4.3 Entscheidungsbäume und Random Forests

4.4 Naive Bayes

4.5 Ensemble Learning (Bagging, Boosting, Gradient Boosting)

4.6 Bewertung von Klassifikationsmodellen

5. Clustering und Dimensionsreduktion

5.1 Partitionierungsverfahren (k-Means, k-Medoids)

5.2 Hierarchisches Clustering

5.3 Dichtebasierter Clustering (DBSCAN, HDBSCAN)

5.4 Bewertung und Interpretation von Clustern (Purity, Silhouette)

5.5 Dimensionsreduktion (PCA, t-SNE, UMAP)

6. Muster- und Assoziationsanalyse
6.1 Finden häufiger Mengen (Apriori, FP-Growth)
6.2 Bestimmen von Assoziationsregeln

7. Neuronale Netze
7.1 Mehrschichtperzeptron (MLP)
7.2 Convolutional Neural Networks (CNNs)
7.3 Rekurrente und sequentielle Modelle (RNN, LSTM, GRU)
7.4 Moderne Architekturen (Transformer)

8. Datenvisualisierung und Kommunikation
8.1 Visualisierungsgrundlagen
8.2 Werkzeuge (matplotlib, seaborn)
8.3 Storytelling mit Daten
8.4 Aufbereitung für verschiedene Zielgruppen

[letzte Änderung 26.11.2025]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Folien, Videos, Jupyter Notebooks sowie vorlesungsbegleitende praktische und theoretische Übungen

[letzte Änderung 26.11.2025]

Literatur:

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

Bishop C.: Deep Learning: Foundations and Concepts, Springer, 2023

Chollet F.: Deep Learning with Python, Manning, 2025

Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A.: Deep Learning, MIT Press, 2016

James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R. und Taylor J.: An Introduction to Statistical Learning: with Applications in Python, Springer, 2023

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

Raschka S., Liu Y. und Mirjalili V.: Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop machine learning and deep learning models with Python, Packt Publishing, 2023

Zaki Mohammed J. und Meira Wagner Jr: Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and Algorithms, Cambridge University Press, 2020

[letzte Änderung 26.11.2025]

Diskrete Mathematik

Modulbezeichnung: Diskrete Mathematik

Modulbezeichnung (engl.): Discrete Mathematics

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-DM

SWS/Lehrform: 3V+1U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: 1
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur (120 min)
[letzte Änderung 17.06.2024]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: DFI-DM (P610-0269) <u>Informatik, Master, ASPO 01.10.2018</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach KI873 <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-DM (P222-0051) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Pflichtfach PIM-DM (P222-0051) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011</u> , 2. Semester, Pflichtfach PIM-DM (P222-0051) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Pflichtfach PIM-DM (P222-0051) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 1. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Peter Birkner
Dozent/innen: Prof. Dr. Peter Birkner
[letzte Änderung 05.10.2016]
Lernziele: Nach Absolvierung des Moduls verstehen die Studierenden das Konzept der Modularen Arithmetik und können es in unterschiedlichen Situationen anwenden. Sie können mit Restklassen rechnen und leiten daraus die Gruppenstruktur ab. Die Studierenden kennen den Chinesischen Restsatz und identifizieren Situationen, in denen er anwendbar ist. Sie lösen damit Systeme von Kongruenzgleichungen.

Die Studierenden wissen, was Primzahlen sind und können ihre Eigenschaften beschreiben. Sie kennen und verstehen den Fermat'schen Primzahltest und können diesen auf natürliche Zahlen anwenden.

Die Studierenden wiederholen die Grundlagen der Gruppentheorie. Sie untersuchen Eigenschaften von Gruppen und erkennen diese in verschiedenen Kontexten wieder.

Die Studierenden verstehen das Problem des Diskreten Logarithmus. Sie können es mit dem Baby-Step-Giant-Step-Algorithmus selbstständig lösen und als Anwendung das Diffie-Hellman-Protokoll durchführen.

Die Studierenden wissen, was eine Elliptische Kurve ist und können mit ihren Punkten rechnen. Sie entwickeln ein Verständnis dafür, dass diese Punkte eine Gruppe bilden und können Ergebnisse aus der Gruppentheorie darauf anwenden.

[letzte Änderung 11.07.2024]

Inhalt:

1. Modulare Arithmetik

Teilbarkeit, Kongruenzen, effizientes Potenzieren modulo p , Teilbarkeitsregeln, Restklassen, Inverse Restklassen, Restklassengruppen, Euler'sche Phi-Funktion und deren Berechnung

2. Der Chinesische Restsatz (CRT)

CRT für 2 Gleichungen, CRT allgemein, Beispiele und Anwendungen

3. Primzahlen

Primzahlen, Fundamentalsatz der Algebra, es gibt unendlich viele Primzahlen, Primzahlsatz, Kleiner Satz von Fermat, Fermat-Primzahltest, Pseudoprimezahlen

4. Gruppentheorie

Gruppenaxiome, Untergruppe, Exponentiation in Gruppen, zyklische Gruppen, Ordnung von Elementen und Gruppen, Homomorphismen, Kern und Bild

5. Der Diskrete Logarithmus (DL)

Der DL, Square-and-Multiply-Verfahren, Shanks' Baby-Step-Giant-Step-Algorithmus, Das Diffie-Hellman-Protokoll

6. Körpertheorie

Endliche Körper, Charakteristik

7. Elliptische Kurven (EC)

EC, Punkte auf der EC, Weierstraß-Gleichung, Gruppengesetz, graphische Addition, Diskriminante, Punktzahl einer EC über F_p , Das Hasse-Weil-Intervall

[letzte Änderung 11.07.2024]

Literatur:

- Ziegenbalg: Elementare Zahlentheorie (Beispiele, Geschichte, Algorithmen) Springer, 2015

- Washington: Elliptic Curves (Number Theory and Cryptography), Chapman& Hall, 2008

- Iwanowski, Lang: Diskrete Mathematik mit Grundlagen (Lehrbuch für Studierende von MINT-Fächern), Springer, 2014

[letzte Änderung 11.07.2024]

Master-Abschlussarbeit

Modulbezeichnung: Master-Abschlussarbeit
Modulbezeichnung (engl.): Master Thesis
Studiengang: <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u>
Code: PIM-MT
SWS/Lehrform: -
ECTS-Punkte: 30
Studiensemester: 4
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Schriftliche Ausarbeitung (ca. 60-120 Seiten) Präsentation mit mündlicher Abnahme (40-45 min inkl. Demo und Diskussion)
[letzte Änderung 24.03.2025]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: KIM-MT (T222-0058) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 4. Semester, Pflichtfach PIM-MT (T221-0054) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011</u> , 4. Semester, Pflichtfach PIM-MT (T221-0054) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 4. Semester, Pflichtfach PIM-MT (T221-0054) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 4. Semester, Pflichtfach geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement
Arbeitsaufwand:
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Studienleitung

Dozent/innen: Studienleitung

[letzte Änderung 05.10.2016]

Lernziele:

Die Studierenden

sind in der Lage eigene Forschungs-/Entwicklungsergebnisse zu erarbeiten, die sie als akademische Persönlichkeiten ausweisen, die gegenüber innovativen Technologien und deren Anwendungen offen sind.

können aktuelle Erkenntnisse des Fachgebietes aus Forschung und Entwicklung anwenden und weiterentwickeln.

können auf der Basis ihres Wissens neue Forschungs- und Entwicklungserkenntnisse gewinnen und diese in Konzepte und Lösungen umsetzen und präsentieren.

können in Kooperation mit externen und internen Auftraggebern und Kollegen Themenstellungen analysieren, Lösungskonzepte konzipieren und entsprechende Lösungen implementieren.

sind in der Lage, die Ergebnisse der Arbeit nach wissenschaftlichen Grundsätzen schriftlich zu dokumentieren.

[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]

Projektarbeit

Modulbezeichnung: Projektarbeit

Modulbezeichnung (engl.): Project work

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-PA

SWS/Lehrform:

2PA (2 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 2
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Projektarbeit
[letzte Änderung 21.11.2025]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: PIM-PA (P221-0056) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011</u> , 3. Semester, Pflichtfach PIM-PA (P221-0056) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 3. Semester, Pflichtfach PIM-PA (P221-0056) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 2. Semester, Pflichtfach geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 30 Veranstaltungsstunden (= 22.5 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 157.5 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Professor/innen des Studiengangs
Dozent/innen: Professor/innen des Studiengangs [letzte Änderung 05.10.2016]
Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, eigene Kompetenzen der Konzeption, Bearbeitung und Präsentation von Informatikprojekten zu erarbeiten. sind in der Lage, aktuelle Erkenntnisse des Fachgebietes auf eine größere Problemstellung anzuwenden. können auf der Basis ihres Wissens neue Erkenntnisse gewinnen und diese in Konzepte und Lösungen umsetzen und präsentieren. beherrschen die für Teamleitung, Teamarbeit und Konfliktmanagement benötigten Fähigkeiten.
[letzte Änderung 02.10.2017]
Inhalt: 1 Bearbeitung komplexer Projekte

- 2 Abstimmung der Aufgabenstellung mit dem Auftraggeber des Projektes
- 3 Analyse der ProjektAufgabe und Erstellen Projektplan
- 4 Bearbeiten der Projektschritte gemäß Projektplan und regelmäßige Reviews mit dem Auftraggeber des Projektes und den betreuenden Professoren
- 5 Dokumentation der Projektergebnisse
- 6 Präsentation der Projektergebnisse

[letzte Änderung 20.07.2007]

Literatur:

Projektbezogene Literatur jeweils durch die Dozenten vorgegeben bzw. selbst recherchiert

[letzte Änderung 18.10.2016]

Seminar Informatik

Modulbezeichnung: Seminar Informatik

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-SEM

SWS/Lehrform:

4S (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 3

Pflichtfach: ja

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Ausarbeitung (50%), Präsentation, 30 Minuten (50%)

[letzte Änderung 16.12.2025]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

PIM-SEM Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 3. Semester, Pflichtfach

geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Maximilian Altmeyer

Dozent/innen:

Prof. Dr. Maximilian Altmeyer

Professor/innen des Studiengangs

[*letzte Änderung 16.12.2025*]

Lernziele:

Die Studierenden können den Inhalt eines anspruchsvollen wissenschaftlichen Themas der Informatik eigenständig erschließen, strukturieren und didaktisch aufbereiten. Die Studierenden können dieses Thema in einer vorgegebenen Zeit mündlich verständlich und adressatengerecht präsentieren. Die Studierenden können sich aktiv an einer fachlichen Diskussion beteiligen (Fragen stellen und beantworten, Positionen begründen) und gehört gehaltene Vorträge prägnant zusammenfassen.

[*letzte Änderung 21.11.2025*]

Inhalt:

Fortgeschrittene wissenschaftliche Themen der Informatik.

[*letzte Änderung 21.11.2025*]

Sonstige Informationen:

Anwesenheit laut Prüfungsordnung für die Master-Studiengänge der Fakultät für Ingenieurwissenschaften erforderlich.

[*letzte Änderung 21.11.2025*]

Literatur:

[noch nicht erfasst]

Software-Architektur

Modulbezeichnung: Software-Architektur

Modulbezeichnung (engl.): Software Architecture

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-SAR

SWS/Lehrform: 2PA+2S (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: 1
Pflichtfach: ja
Arbeitssprache: Deutsch
Studienleistungen (lt. Studienordnung/ASPO-Anlage): Übung
Prüfungsart: Projektarbeit mit: Präsentation 45 min Ausarbeitung 20-30 DIN A4 Seiten
[letzte Änderung 20.03.2025]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: DFI-SAR (P610-0279) <u>Informatik, Master, ASPO 01.10.2018</u> , 1. Semester, Pflichtfach KI747 <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-SAR (P221-0059) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach PIM-SAR (P221-0059) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011</u> , 1. Semester, Pflichtfach PIM-SAR (P221-0059) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Pflichtfach PIM-SAR (P221-0059) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 1. Semester, Pflichtfach
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Markus Esch
Dozent/innen: Prof. Dr. Markus Esch
[letzte Änderung 05.10.2016]

Lernziele:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Konzepte und Methoden der Software-Architektur zu benennen. Sie können die Aufgaben und Rollen eines Software-Architekten in einem Projektteam beschreiben und die Bedeutung der Software-Architektur für den Erfolg von Software-Projekten beurteilen. Darüber hinaus kennen sie moderne Ansätze der Software-Architektur und können diese in der Praxis anwenden.

Die Studierenden können aus Nutzeranforderungen architekturelle Eigenschaften ableiten und unter Verwendung moderner Vorgehensmodelle und Architekturpatterns einen Architekturentwurf entwickeln und dokumentieren. Sie sind in der Lage, die Vor- und Nachteile einer Architektur systematisch zu analysieren und darauf aufbauend Verbesserungspotenziale zu identifizieren.

Im Rahmen einer vorlesungsbegleitenden Fallstudie erlernen die Studierenden in Kleingruppen selbstständig Inhalte zu erarbeiten, Architekturpatterns anzuwenden und kritisch zu bewerten. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse zielgruppengerecht zu präsentieren und in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung strukturiert zu dokumentieren.

[letzte Änderung 28.11.2024]

Inhalt:

- Anforderungen an eine Software-Architektur
- Rolle und Aufgaben eines Software-Architekten
- Architekturelle Eigenschaften
- Strukturen einer Software-Architektur
- Architekturpatterns
- Vorgehensmodelle
 - Domain-driven Design
 - Attribute-driven Design
- Dokumentation von Software-Architekturen

[letzte Änderung 28.11.2024]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Vorlesungsfolien, Fallstudie, Arbeitsmaterialien für Gruppenarbeiten

[letzte Änderung 28.11.2024]

Sonstige Informationen:

Anwesenheit laut Prüfungsordnung für die Master-Studiengänge der Fakultät für Ingenieurwissenschaften erforderlich.

[letzte Änderung 21.11.2025]

Literatur:

Mark RICHARDS, Neal FORD: Fundamentals of Software Architecture, O'Reilly, 2nd Edition, 2025

Martin FOWLER: Patterns of Enterprise Application Architecture, Addison-Wesley, 2012

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

Gernot STARKE: Effektive Softwarearchitekturen: Ein praktischer Leitfaden, Hanser Verlag, 9. Auflage, 2024

Robert C. Martin: Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design, Addison Wesley, 2017

Vlad Khononov: Learning Domain-Driven Design: Aligning Software Architecture and Business Strategy, O'Reilly, 2021

Eric J. Evans: Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software, Addison Wesley, 2003

Vaughn Vernon: Implementing Domain-Driven Design, Addison Wesley, 2003

[letzte Änderung 11.12.2025]

Praktische Informatik Master Wahlpflichtfächer

Advanced Presentation and Writing Skills for ICT Studies

Modulbezeichnung: Advanced Presentation and Writing Skills for ICT Studies

Modulbezeichnung (engl.): Advanced Presentation and Writing Skills for ICT Studies

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-APWS

SWS/Lehrform:

2V (2 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

3

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Englisch

Prüfungsart:

50% mündliche Präsentation benotet (10 Min.),

50% schriftliche Ausarbeitung benotet

[letzte Änderung 08.07.2013]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KI837 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich

KIM-APWS (P222-0086) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich

PIM-WN42 (P222-0085) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach,

nicht informatikspezifisch

PIM-APWS (P222-0086) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich

PIM-APWS (P222-0086) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich

geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Dipl.-Übers. Betina Lang

Dozent/innen: Dipl.-Übers. Betina Lang

[*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 Student Conference.

Die Studierenden kennen Strategien zur Erstellung wissenschaftlicher Beiträge im Englischen und sind in der Lage, dieses bei der schriftlichen Ausarbeitung fachspezifischer Fragestellungen sprachlich angemessen umzusetzen.

Darüber hinaus verfügen sie über ein erweitertes Repertoire für die Konzeption und sprachliche Umsetzung von Vorträgen, insbesondere von Poster-Vorträgen, und können dieses praktisch anwenden. Dabei entwickeln sie ihr Verständnis für funktionalen Sprachgebrauch und interkulturell angemessene Kommunikation in englischsprachigen Ländern bzw. in Englisch als Brückensprache weiter.

[*letzte Änderung 04.12.2025*]

Inhalt:

- Academic writing: Textsorten, Aufbau, sprachliche Anforderungen
- Beschreibung von Grafiken und Tabellen
- Strategien für Team-Writing und Peer-Review
- Präsentationstechniken inkl. Poster-Präsentationen
- Sprachliche Strukturen nach Bedarf

Als Hintergrund werden Inhalte aus den (englischsprachigen) Fächern der Master-Programme genutzt.

[*letzte Änderung 26.06.2024*]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Audio, Video), interaktive

digitale Materialien, multimediale Lehr- und Lernsoftware

[letzte Änderung 04.12.2025]

Literatur:

Eine aktuelle Liste empfehlenswerter Lernmaterialien wird zu Beginn des Semesters im Lern-Management-System zur Verfügung gestellt.

[letzte Änderung 12.07.2022]

Advanced Topics in Data Science & Engineering

Modulbezeichnung: Advanced Topics in Data Science & Engineering

Modulbezeichnung (engl.): Advanced Topics in Data Science & Engineering

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-ATDE

SWS/Lehrform:

2V (2 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

3

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

[noch nicht erfasst]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KIM-ATDE Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch

PIM-ATDE (P221-0151) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-ATDE (P221-0151) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Klaus Berberich

Dozent/innen: Prof. Dr. Klaus Berberich

[*letzte Änderung 11.07.2018*]

Lernziele:

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.

[*letzte Änderung 17.07.2018*]

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*]

Weitere Lehrmethoden und 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*]

Anwendungsentwicklung für kollaborative Industrieroboter

Modulbezeichnung: Anwendungsentwicklung für kollaborative Industrieroboter
Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026
Code: PIM-AROB
SWS/Lehrform: 2V+2PA (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: laut Wahlpflichtliste
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Projektarbeit mit Präsentation [letzte Änderung 13.02.2019]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: KIM-AROB (P221-0185) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch MTM.AKI (P221-0185) <u>Mechatronik, Master, ASPO 01.04.2020</u> , Wahlpflichtfach MST.AKI <u>Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.04.2016</u> , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-AROB <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-AROB <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Steffen Knapp
Dozent/innen: Prof. Dr. Steffen Knapp [letzte Änderung 13.02.2019]

Lernziele:

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 sechsachsiger kollaborativer und nicht-kollaborativer Industrieroboter.

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

[letzte Änderung 01.04.2025]

Weitere Lehrmethoden und 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]

Automobiltechnik

Modulbezeichnung: Automobiltechnik

Modulbezeichnung (engl.): Automotive Engineering

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-ATEC

SWS/Lehrform:

2V+2P (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Studienleistungen (lt. Studienordnung/ASPO-Anlage):

Prüfungsart:

Ausarbeitung und Klausur

[*letzte Änderung 06.07.2017*]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

E1984 (P200-0029) Elektrotechnik, Master, ASPO 01.10.2013, Wahlpflichtfach, technisch

KI851 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch

KIM-ATEC (P200-0029, P200-0030) 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 (P200-0029) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch

PIM-ATEC (P200-0029) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Horst Wieker

Dozent/innen: Prof. Dr. Horst Wieker

[*letzte Änderung 10.11.2016*]

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]

Bildverarbeitung und Mustererkennung

Modulbezeichnung: Bildverarbeitung und Mustererkennung

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-BM

SWS/Lehrform:

2V+2P (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: laut Wahlpflichtliste
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: mündliche Prüfung (75%), Projektarbeit (25%) [letzte Änderung 31.03.2019]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: DFMEES-211 (P610-0685, P610-0686) <u>Elektrotechnik - Erneuerbare Energien und Systemtechnik, Master, ASPO 01.10.2019</u> , 2. Semester, Pflichtfach, technisch E2802 (P211-0137, P211-0138) <u>Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Pflichtfach, technisch KIM-BM (P211-0137, P211-0138) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch MP.E2802 (P211-0137, P211-0138) <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Pflichtfach MP3105.BUM <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 1. Semester, Pflichtfach PIM-BM (P211-0137, P211-0138) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-BM (P211-0137, P211-0138) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ahmad Osman
Dozent/innen: Prof. Dr.-Ing. Ahmad Osman [letzte Änderung 19.02.2020]
Lernziele: - Es werden Kompetenzen erworben, die es dem Studenten erlauben, das Zusammenwirken von Hard- und Softwarekomponenten für Bildverarbeitungssysteme zu bewerten. - 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.

- Der Studierende kann selbstständig maßgeschneiderte Bildauswertungsketten für einfache Bildanalyse Aufgaben entwerfen, die Algorithmen in Matlab implementieren und die Ergebnisse bewerten.
- Der Studierende ist in der Lage Algorithmen auf dem Gebiet der Bildverarbeitung und des Maschinellen Lernens zu beschreiben und zu kategorisieren.

In den Übungen werden die in dieser Vorlesung vorgestellten Methoden und Verfahren anhand von einfachen Übungen veranschaulicht.

[letzte Änderung 18.07.2019]

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]

Weitere Lehrmethoden und 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]

Bioinformatik

Modulbezeichnung: Bioinformatik

Modulbezeichnung (engl.): Bioinformatics

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-BIOI

SWS/Lehrform:

4V (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 2
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Projektarbeit und Präsentation
[letzte Änderung 09.02.2016]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:
KI150 <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-BIOI (P221-0152) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch MP2106.BIOI <u>Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach MP2106.BIOI <u>Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach PIM-WI57 <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-BIOI (P221-0152) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-BIOI (P221-0152) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Gerald Kroisandt
Dozent/innen: Prof. Dr. Gerald Kroisandt
[letzte Änderung 10.11.2016]
Lernziele: 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]

Weitere Lehrmethoden und 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 Algoroithmen 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]

Content-Management-Systeme

Modulbezeichnung: Content-Management-Systeme

Modulbezeichnung (engl.): Content Management Systems

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-CMS

SWS/Lehrform:

2V+2PA (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Projektarbeit

[letzte Änderung 25.01.2008]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

DFI-CMS Informatik, Master, ASPO 01.10.2018 , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch, Modul inaktiv seit 31.03.2023

KI743 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016 , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

KIM-CMS (P221-0136, P221-0137) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017 , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-WI15 (P221-0136) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011 , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-CMS (P221-0137) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017 , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-CMS (P221-0137) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026 , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Dipl.-Inform. Roman Jansen-Winkel

Dozent/innen: Dipl.-Inform. Roman Jansen-Winkel

[letzte Änderung 10.11.2016]

Lernziele:

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]

Cryptography Engineering

Modulbezeichnung: Cryptography Engineering
Modulbezeichnung (engl.): Cryptography Engineering
Studiengang: <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u>
Code: PIM-CE
SWS/Lehrform: 2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: 2
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur, 90 min <i>[letzte Änderung 19.03.2023]</i>
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: DFI-CE (P610-0273) <u>Informatik, Master, ASPO 01.10.2018</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-CE (P221-0154) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 2. Semester, Pflichtfach PIM-CE (P221-0154) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-CE (P221-0154) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Damian Weber

Dozent/innen: Prof. Dr. Damian Weber

[letzte Änderung 27.09.2016]

Lernziele:

Die Studierenden können digitale Systeme jeder Art in Bezug auf Sicherheitsaspekte analysieren. Sie gestalten diese mit Hilfe von Sicherheitselementen der Kryptographie verlässlicher und schützen sie gegen Manipulationen. Sie tauschen sich kollaborativ über die Schwachstellen dieser Systeme aus und entwickeln daraus robuste Lösungen. Den unterschiedlichen Anforderungen digitaler Systeme begegnen die Studierenden mit innovativen Konzepten.

Die Studierenden können Kryptosysteme konfigurieren, ihre Implementierung verstehen und auf mögliche Schwachstellen hinweisen.

Sie schätzen die Sicherheit kryptographischer Lösungen gegenüber typischen Angriffsvarianten ein.

Für ein gegebenes Einsatzszenario können sie nach eingehender Analyse einen Vorschlag zur Erhöhung des Sicherheitsniveaus erarbeiten.

[letzte Änderung 12.12.2023]

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 (Stromchiffren, Blockchiffren)

[letzte Änderung 19.03.2023]

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]

Deep Learning

Modulbezeichnung: Deep Learning

Modulbezeichnung (engl.): Deep Learning

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-DL

SWS/Lehrform:

2V+2P (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: 3
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Englisch
Prüfungsart: Projektarbeit (Präsentation und Dokumentation) [letzte Änderung 28.03.2020]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: E2831 (P221-0155) <u>Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , Wahlpflichtfach, technisch KIM-DL (P221-0155) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-DL (P221-0155) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 3. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-DL (P221-0155) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 3. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Klaus Berberich
Dozent/innen: Prof. Dr. Klaus Berberich [letzte Änderung 19.02.2020]
Lernziele: 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*]

Dependable Systems Design

Modulbezeichnung: Dependable Systems Design

Studiengang: <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u>
Code: PIM-DSD
SWS/Lehrform: 2V+4PA (6 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: 3
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Projektarbeit
[letzte Änderung 29.06.2023]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: KIM-DSD (P221-0198) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 3. Semester, Wahlpflichtfach PIM-DSD <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 3. Semester, Wahlpflichtfach PIM-DSD <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 3. Semester, Wahlpflichtfach
Arbeitsaufwand: Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 90 Veranstaltungsstunden (= 67.5 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 112.5 Stunden zur Verfügung.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Markus Esch
Dozent/innen: Prof. Dr. Markus Esch
[letzte Änderung 29.06.2023]
Lernziele: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls in der Lage, die besonderen Herausforderungen beim Entwurf von verlässlichen Systemen, in der Regel sicherheitskritische (Echtzeit-)Softwaresysteme, abzuschätzen und in die Realisierung einzubeziehen. Sie können aufgrund ihres erworbenen Hintergrundwissens die erforderlichen Entwurfsentscheidungen

treffen und die Eigenschaften bezüglich Echtzeitverhalten entwickeln.

In der Projektarbeit werden State-of-the-art-Industriewerkzeuge benutzt, um ein eigenes Roboterprojekt (Mindstorms) als verlässliches System umzusetzen.

Die Studenten erhalten hierbei insbesondere Einblicke, welche Modellierungs- und Analysesoftware derzeit in Luft- und Raumfahrt, Automobilbau und Medizintechnikbereich eingesetzt wird und wie sich Entwicklung/Programmierstil von sicherheitskritischer Software (z.B. eingebettete Systeme aus der Luft- und Raumfahrt oder der Automobilindustrie) verglichen mit der Entwicklung von "normaler Software" unterscheidet.

[letzte Änderung 29.06.2023]

Inhalt:

1. Aufbau von verlässlichen und sicherheitskritischen Systemen
2. Besondere Sicherheitsanforderungen
3. Anforderungen an Zeitverhalten und Determinismus
4. Zuverlässigkeit und Fehlertoleranz
5. Modellierung und Besonderheiten der Entwicklung von verlässlichen sicherheitskritischen Systemen
6. Echtzeitbetriebssysteme und Scheduling-Verfahren
7. Projektarbeit

[letzte Änderung 29.06.2023]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

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

[letzte Änderung 29.06.2023]

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
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 29.06.2023]

Embedded Systems

Modulbezeichnung: Embedded Systems

Modulbezeichnung (engl.): Embedded Systems

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-EMBS

SWS/Lehrform:

2V+2P (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: 1
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Projektabnahme und Präsentation, Klausur [letzte Änderung 18.07.2011]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: KI880 (P222-0082) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-EMBS (P200-0037) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI25 (P610-0506) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-EMBS (P200-0037) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-EMBS (P200-0037) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Martina Lehser
Dozent/innen: Prof. Dr. Martina Lehser [letzte Änderung 10.11.2016]
Lernziele: 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]

Weitere Lehrmethoden und 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]

Empirical Evaluation of Interactive Systems

Modulbezeichnung: Empirical Evaluation of Interactive Systems

Modulbezeichnung (engl.): Empirical Evaluation of Interactive Systems

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-EEIS

SWS/Lehrform:

2V+2U (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Projektarbeit mit Präsentation

[letzte Änderung 07.04.2024]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KIM-EEIS (P221-0205) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch

PIM-EEIS (P221-0205) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-EEIS (P221-0205) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Maximilian Altmeyer

Dozent/innen: Prof. Dr. Maximilian Altmeyer

[letzte Änderung 26.01.2024]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage, interaktive Systeme empirisch zu evaluieren, auf Basis bestehender wissenschaftlicher Theorien Forschungsfragen und Hypothesen zu formulieren, und diese mit geeigneten quantitativen und qualitativen Methoden zu untersuchen. Zu diesem Zwecke können Sie geeignete Forschungsprototypen und Studienapparaturen konzipieren und implementieren. Sie können grundlegende Konzepte frequentistischer Statistik beschreiben und anwenden. Zudem können Sie passende statistische Verfahren zur Untersuchung von konkreten Fragestellungen sicher anwenden, Voraussetzungen prüfen und Maßnahmen zur Verhinderung von Fehlern erster und zweiter Art ergreifen. Sie entwickeln ein Verständnis für den p-Wert und sind in der Lage, diesen reflektiert zu interpretieren. Dies beinhaltet die Fähigkeit, die Rolle des p-Werts bei statistischen Hypothesentests zu erkennen, die Bedeutung von Signifikanzniveaus zu verstehen und angemessene Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen statistischer Tests abzuleiten. Zudem sind Studierende in der Lage, qualitative Methoden zu erläutern und anzuwenden. Sie können qualitative und quantitative Forschungsmethoden unterscheiden, ihre jeweiligen Charakteristika beschreiben und ihre Anwendbarkeit in verschiedenen wissenschaftlichen Kontexten abwägen. Darüber hinaus können sie kritisch reflektieren, wann eine Kombination beider Methoden sinnvoll ist und wie diese synergistisch eingesetzt werden können, um ein umfassendes Verständnis des Forschungsgegenstands zu erreichen.

[letzte Änderung 14.02.2024]

Inhalt:

- Einleitung Evaluation von Interaktiven Systemen am Beispiel Games
- Forschungsfragen, Hypothesen
- Deskriptive Statistik, mit Daten umgehen
- Studienapparaturen, Forschungsprototypen
- Ethik, Informierte Zustimmung
- Studiendesign, A/B Tests, Within- und Between Subjects Studien, Counterbalancing
- Abhängige & Unabhängige Variablen, Operationalisierung
- Quantitative Methoden: t-tests, ANOVA, Korrelationen (und nicht-parametrische Gegenstücke),

Modellbildung und Validierung

- P-Wert
- Effektmaße, Konfidenzintervalle, Standardabweichung, Ausreißer
- Fehlerkontrolle
- Poweranalysen
- Qualitative Methoden: Observationen, Interviews, Fokus-Gruppen
- Qualitative Methoden: Coding, Inter-Rater-Reliability, Themen-Entwicklung

Neben dem Vorlesungsteil wird es eine Übung geben, in der Studierende Forschungsprototypen entwickeln (z.B. Open-Source Games im Hinblick auf eine Forschungsfrage adaptieren) und erlernte Methoden sofort ausprobieren und anwenden können.

[*letzte Änderung 14.02.2024*]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Interaktive Systeme, Peer Review

[*letzte Änderung 14.02.2024*]

Sonstige Informationen:

Projektarbeit mit Präsentation

[*letzte Änderung 15.03.2024*]

Literatur:

[noch nicht erfasst]

Environmental Decision Support Systems

Modulbezeichnung: Environmental Decision Support Systems

Modulbezeichnung (engl.): Environmental Decision Support Systems

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-EDSS

SWS/Lehrform:

4V (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Group project: requirements specification for an EDSS

[letzte Änderung 25.03.2015]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KI869 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

KIM-EDSS (P222-0106) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

MAM.2.1.2.22 (P222-0106) 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 (P222-0106) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-EDSS (P222-0106) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Steven Frysinger

Dozent/innen: Prof. Steven Frysinger

[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]

European Mobility Systems

Modulbezeichnung: European Mobility Systems

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-EMS

SWS/Lehrform:
4S (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: laut Wahlpflichtliste

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:
Deutsch

Prüfungsart:

Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation.

[letzte Änderung 09.02.2025]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

BMA316 (P110-0243) Bauingenieurwesen, Master, ASPO 01.04.2022, Wahlpflichtfach
E2943 (P420-0544) Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019, Wahlpflichtfach
FTM-EMS (P420-0544) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, Wahlpflichtfach
KIM-EMS (P420-0544) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach
PIM-EMS (P420-0544) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach
PIM-EMS (P420-0544) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, Wahlpflichtfach

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr.-Ing. Thorsten Cypra

Dozent/innen: Prof. Dr.-Ing. Thorsten Cypra

[letzte Änderung 26.08.2025]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage,

- Ideen und Lösungsstrategien für aktuelle und zukünftige Herausforderungen der Mobilität zu entwickeln
- in einem interdisziplinären Team zu kommunizieren, zu kollaborieren und Arbeitsprozesse als Team zu planen, durchzuführen, und abzuschließen
- komplexe Problemstellungen zu verstehen und zu analysieren
- Konzepte und Strategien neuer digitaler Modelle zur Optimierung des Mobilitätsverhaltens durch die digitale Vernetzung und Nutzung neuer Informationstechnologien zu entwickeln,
- Potentiale und Grenzen digitaler Technologien und Medien einschätzen zu können
- ein komplexes System (ökonomisch, technologisch, ...) zu verstehen und die disziplinäre Relevanz der Subsysteme zu bewerten
- Zahlen, Daten und Fakten zum Stand und zur Entwicklung urbaner und suburbaner Mobilitätssysteme (öffentliche und individuelle) sammeln und im europäischen Kontext auszuwerten,
- sich einen Überblick über die Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Mobilitätssystemen und dem Mobilitätsverhalten der 10 größten Metropolregionen der EU-27 zu verschaffen und im Sinne der Klimawende (Green Deal der EU) Optimierungspotentiale aufzudecken

[letzte Änderung 08.10.2025]

Inhalt:

- Interdisziplinäre Betrachtung einer aktuellen Problemstellung der Mobilität der Zukunft
- Blockveranstaltung in vier Präsenzterminen

- Selbstorganisierte Projektarbeit

[letzte Änderung 08.10.2025]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Seminar/Projekt

[letzte Änderung 09.02.2025]

Literatur:

Ahrens, G.-A. et al. (2013), Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz, TU Dresden im Auftrag des Umweltbundesamtes.

Behrend, M. / Meisel, F. (2017), Sharing Economy im Kontext urbaner Mobilität, in: Proff, H. / Fojcik, T. M. (Hrsg.), Innovative Produkte und Dienstleistungen in der Mobilität - Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte, Wiesbaden: Springer, S. 335-346.

BMVI - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2019), Deutsches Mobilitätspanel (MOP), Längsschnittstudie zum Mobilitätsverhalten der Bevölkerung, Jahresbericht 2017-2018.

BMVI - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2018), Mobilität in Deutschland (MID), Studie mit Fokus auf die tief differenzierten Auswertemöglichkeiten demografischer, sozioökonomischer und regionaler Mobilitätsmuster.

Chlond, B. (2013), Multimodalität und Intermodalität, in: Beckmann, K. / Klein-Hitpaß, A. (Hrsg.). Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte. Deutsches Institut für Urbanistik (DifU), Edition Band 11, Berlin, S. 271-293.

Deffner, J. / Heftner, T. / Götz, K. (2013), Multioptionalität auf dem Vormarsch? Veränderte Mobilitätswünsche und technische Innovationen als neue Potenziale für einen multimodalen Öffentlichen Verkehr, in: Schwedes, O. (Hrsg.), Öffentliche Mobilität - Perspektiven für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung, Wiesbaden: Springer, S. 201-227.

Eryilmaz, E. et al. (2014), Collaborative Management of Intermodal Mobility, FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Verkehrswesen.

Gebhardt, L. et al. (2016), Intermodal Urban Mobility: Users, Uses, and Use Cases, in: Transportation Research Procedia, Vol. 14, S. 1183-1192.

Goletz, M. / Heinrichs, D. / Feige, I. (2016), Mobility Trends in cutting-edge cities, ifmo - Institut für Mobilitätsforschung, München.

Henkel, S. et al. (2015), Mobilität aus Kundensicht - Wie Kunden ihren Mobilitätsbedarf decken und über das Mobilitätsangebot denken, Wiesbaden: Springer.

ifmo - Institut für Mobilitätsforschung (Hrsg.) (2011), Mobilität junger Menschen im Wandel - multimodaler und weiblicher, München.

Jarass, J. / Oostendorp, R. (2017), Intermodal, urban, mobil Charakterisierung intermodaler Wege und Nutzer am Beispiel Berlin, in: Raumforschung und Raumordnung 75, S. 355-369.

Kagerbauer, M. et al. (2015), Intermodale Mobilität - Elektromobile Fahrzeugkonzepte als Zubringer zum Öffentlichen Verkehr, in: Proff, H. (Hrsg.), Entscheidungen beim Übergang in die Elektromobilität - Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte, Wiesbaden: Springer, S. 567-583.

Kindl, A. et al. (2018), Smart Station - Die Haltestelle als Einstieg in die multimodale Mobilität, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur unter FE-Nr. 70.918/2016, Berlin.

Kuhnimhof, T. et al. (2019) - Veränderungen im Mobilitätsverhalten zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität, Abschlussbericht Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) im Auftrag des Umweltbundesamtes (Forschungskennzahl 3716581050, UBA-FB 002834), Texte 101/2019.

Nobis, C. (2013), Multimodale Vielfalt. Quantitative Analyse multimodalen Verkehrshandelns, Dissertation, Humboldt-Universität Berlin, Berlin.

Schönau, M. (2016), GPS-basierte Studien zur Analyse der nachhaltigen urbanen Individualmobilität, Dissertation, Universität Ulm, Ulm.

Wolter, S. (2012), Smart Mobility Intelligente Vernetzung der Verkehrsangebote in Großstädten, veröffentlicht in: Zukünftige Entwicklungen in der Mobilität, S. 527-548, Springer Fachmedien Wiesbaden.

Zumkeller, D. et al. (2005), Die intermodale Vernetzung von Personenverkehrsmitteln unter

[letzte Änderung 08.10.2025]

Fernbedienbare Steuerungstechnik mittels Smartphone und Einplatinencomputer

Modulbezeichnung: Fernbedienbare Steuerungstechnik mittels Smartphone und Einplatinencomputer

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-FSSE

SWS/Lehrform:

4PA (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

4

Studiensemester: laut Wahlpflichtliste

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

[noch nicht erfasst]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

E2937 (P211-0296) Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019 , Wahlpflichtfach

KIM-FSSE (P211-0296) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017 , Wahlpflichtfach

PIM-FSSE (P211-0296) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017 , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-FSSE (P211-0296) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026 , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 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 75 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Albrecht Kunz

Dozent/innen: Prof. Dr. Albrecht Kunz

[*letzte Änderung 31.10.2023*]

Lernziele:

Dieses Modul hat die Steuerung eines im Labor für Telekommunikationselektronik vorhandenen Modellturmdrehkrans zum Ziel. Die Studierenden sind in der Lage mittels der Entwicklungsumgebung Android Studio eine grafische Benutzeroberfläche für ein Android Smartphone zu programmieren, so dass über das Smartphone eine Fernsteuerung bzw. Ferndiagnose ermöglicht wird. Sie erlernen, die grafische Benutzeroberfläche als ergonomisches GUI Design zu erstellen.

Darüber hinaus erlernen die Studierenden anhand dieses Praxisprojekts die Programmierung von Einplatinencomputern (vorzugsweise Arduino). Sie bauen Ihre Kenntnisse über Programmentwicklung mithilfe der entsprechenden Programmierwerkzeuge aus.

Die Studierenden sind in der Lage ein bidirektionales Kommunikationsprotokoll zu entwerfen, das die Kommunikation über die Bluetooth Schnittstelle zwischen Smartphone und dem Arduino Mikrocontroller regelt.

In seminaristischer Form tragen die Teilnehmer sich gegenseitig das in der Projektarbeit erarbeitete Wissen vor und trainieren somit ihre Vortragstechnik.

[*letzte Änderung 22.03.2021*]

Inhalt:

1. Schematischer Aufbau und Funktionsweise von Einplatinenrechnern (Arduino).
2. Grundlagen des Programmierens mithilfe der Arduino IDE.
3. Einrichten einer I2C Busverbindung zwischen mehreren Microcontrollern (Arduino). Ansteuerung der Schrittmotoren des Turmdrehkrans nach dem Master-Slave Prinzip (I2C).
4. Realisieren einer Bluetooth Kommunikationsschnittstelle zwischen dem Arduino Mikrocontroller und dem Android Smartphone.
5. Programmierung mittels Android Studio zur Realisierung einer ergonomischen GUI zur Steuerung der drehzahlveränderbaren Antriebe des Turmdrehkrans (Rotor, Laufkatze, Hubwerk, Greifer).
6. Fortlaufende Dokumentation des Projekts sowie dessen kontinuierliche Präsentation in Vorträgen.

[*letzte Änderung 22.03.2021*]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Skript, Folien (PowerPoint), Vorführung per MS Teams, Beamer

[*letzte Änderung 22.03.2021*]

Literatur:

- C: Programmieren von Anfang an, Helmut Erlenkötter, Rowolt
- The C Programming Language (Prentice Hall Software), Kernighan & Ritchie, Markt+Technik Verlag
- Arduino Kompendium, Danny Schreiter, BMU Media GmbH
- Android-Apps entwickeln für Einsteiger: Schritt für Schritt zur eigenen Android-App mit Java, Uwe Post, Rheinwerk Computing

[letzte Änderung 22.03.2021]

Forschungs- und Innovationsmanagement

Modulbezeichnung: Forschungs- und Innovationsmanagement

Modulbezeichnung (engl.): Research and Innovation Management

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-FUIM

SWS/Lehrform:

4SU (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Projektarbeit/ Vortrag

[letzte Änderung 28.03.2015]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

E2844 (P200-0035) Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019 , Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich

E1845 Elektrotechnik, Master, ASPO 01.10.2013 , Wahlpflichtfach, nicht technisch

KI832 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016 , 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht technisch

KIM-FUIM (P200-0035) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017 , 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht technisch

MTM.FIM (P200-0035) Mechatronik, Master, ASPO 01.04.2020 , Wahlpflichtfach, nicht technisch

MAM.2.2.19 (P200-0035) 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 (P200-0035) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch
PIM-FUIM (P200-0035) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch
MST.FIM Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.10.2011, Wahlpflichtfach, nicht technisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr.-Ing. John Heppe

Dozent/innen: Prof. Dr.-Ing. John Heppe

[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]

Weitere Lehrmethoden und 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]

Future Internet and Smart City with OpenFlow and Machine Learning

Modulbezeichnung: Future Internet and Smart City with OpenFlow and Machine Learning

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-FISC

SWS/Lehrform:

4V (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Klausur

[letzte Änderung 04.11.2019]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

E2928 (P222-0089) Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019 , 1. Semester,
Wahlpflichtfach, technisch

KIM-FISC (P222-0089) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017 , 1. Semester,
Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

MST.FIS (P222-0089) Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.04.2016 , 1. Semester,

Wahlpflichtfach

PIM-FISC (P222-0089) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-FISC (P222-0089) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Joberto Martins

Dozent/innen: Prof. Joberto Martins

[*letzte Änderung 04.11.2019*]

Lernziele:

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 Infraestructure 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. Veríssimo, 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] Subbarthi 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. Khreichah, 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]

Future Internet: Experimental Networks and Software Defined Networking

Modulbezeichnung: Future Internet: Experimental Networks and Software Defined Networking

Modulbezeichnung (engl.): Future Internet: Experimental Networks and Software Defined Networking
Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026
Code: PIM-FSDN
SWS/Lehrform: 4V (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 5
Studiensemester: 1
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur/Studienarbeit
[letzte Änderung 04.09.2012]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: E2933 (P222-0090) <u>Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019</u> , Wahlpflichtfach, technisch, Modul inaktiv seit 30.09.2020 KI759 (P222-0090) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-FSDN <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI68 (P222-0090) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-FSDN <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-FSDN <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Damian Weber

Dozent/innen: Prof. Dr. Damian Weber

[letzte Änderung 10.11.2016]

Lernziele:

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]

Gebäudesystemtechnik

Modulbezeichnung: Gebäudesystemtechnik

Modulbezeichnung (engl.): Building Systems Technology
Studiengang: <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u>
Code: PIM-GSYS
SWS/Lehrform: 4V (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: 1
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur + eine Ausarbeitung [letzte Änderung 28.07.2014]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: KI741 <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch KIM-GSYS (P222-0084) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch PIM-WI79 (P222-0084) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-GSYS <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-GSYS <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Michael Igel
Dozent/innen: Prof. Dr. Michael Igel

[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]

GPU-Computing

Modulbezeichnung: GPU-Computing

Modulbezeichnung (engl.): GPU Computing

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-GPU

SWS/Lehrform:
2V+2P (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

5

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:
Deutsch

Prüfungsart:
Projektarbeit

[letzte Änderung 08.10.2020]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KI784 (P222-0091) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

KIM-GPU Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-WI72 (P222-0091) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-GPU (P222-0091) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach,

informatikspezifisch
PIM-GPU (P222-0091) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Jörg Keller

Dozent/innen: Prof. Dr. Jörg Keller

[letzte Änderung 10.11.2016]

Lernziele:

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.

Des Weiteren 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-CPUs und GPUs. Dabei vertieft sie Kenntnisse über Gemeinsamkeiten und Unterschiede, um die Programmierung von GPUs 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 GPUs und CPUs
(SIMD vs MIMD, Datentransport, Zusammenarbeit CPU/GPU)
- Vorteile von GPUs gegenüber CPUs
(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, SIMDsierung, 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]

Weitere Lehrmethoden und 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]

Human Factors

Modulbezeichnung: Human Factors

Modulbezeichnung (engl.): Human Factors

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-HUMF

SWS/Lehrform:

4V (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: 2
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Project
[letzte Änderung 21.05.2009]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: KI857 <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich KIM-HUMF (P221-0113) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich MAM.2.2.6 (P221-0113) <u>Engineering und Management, Master, ASPO 01.10.2013</u> , 8. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-WN16 (P221-0113) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-HUMF (P221-0113) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-HUMF (P221-0113) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Steven Frysinger
Dozent/innen: Prof. Steven Frysinger [letzte Änderung 10.11.2016]
Lernziele: The students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> - 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*]

Industrial UX Engineering

Modulbezeichnung: Industrial UX Engineering

Modulbezeichnung (engl.): Industrial UX Engineering

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-IUE
SWS/Lehrform: 2V+2U (4 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: 3
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Projektarbeit [letzte Änderung 30.09.2024]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: DFI-IUE <u>Informatik, Master, ASPO 01.10.2018</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach KIM-IUE (P221-0207) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 3. Semester, Wahlpflichtfach PIM-IUE (P221-0207) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 3. Semester, Wahlpflichtfach PIM-IUE (P221-0207) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 3. Semester, Wahlpflichtfach
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Pascal Stoffels
Dozent/innen: Prof. Dr.-Ing. Pascal Stoffels [letzte Änderung 30.08.2024]
Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, Personas sowie User Stories zu definieren und aus diesen Anforderungen zur Unterstützung der Mitarbeiter in der Produktion zu identifizieren. Die Studierenden können Assistenzsysteme für die Produktion mithilfe verschiedener Technologien entwerfen und umsetzen.

Die Studierenden sind in der Lage, die Grundprinzipien der User-Experience zu beschreiben, diese von verwandten Konzepten wie Usability abzugrenzen sowie den User-Centered Design Prozess zu erläutern und dieses Wissen zur Umsetzung interaktiver Systeme im Produktionskontext zur Anwendung bringen.

Die Studierenden können Konzepte des Prototypings erläutern, anwenden sowie Vor- und Nachteile diskutieren.

Die Studierenden können interaktive Systeme im Produktionskontext im Hinblick auf deren User Experience und Usability evaluieren.

[letzte Änderung 10.09.2024]

Inhalt:

Einführung in die Produktion
Werkerrassenzsysteme (Pick-by-Light, Pick-to-Light, AR)
Technologien zur Identifikation von Bauteilen
Human-Computer Interaction, User Experience, Usability, User-Centered Design Process
User Needs, Problem Statements, Personas, Scenarios
Prototyping-Methoden
Evaluation von interaktiven Systemen im Produktionsumfeld

[letzte Änderung 10.09.2024]

Literatur:

[noch nicht erfasst]

Industrielle Robotik

Modulbezeichnung: Industrielle Robotik

Modulbezeichnung (engl.): Industrial Robotics

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-IR

SWS/Lehrform:

2V+2P (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

5

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Mündliche Prüfung (50%), Projektarbeit (50%)

[letzte Änderung 02.09.2024]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

E2845 (P221-0199) Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019, 1. Semester, Wahlpflichtfach

KIM-IR (P221-0199) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach

MTM.IRO (P221-0199) Mechatronik, Master, ASPO 01.04.2020, Wahlpflichtfach

MP2206.IR Medizinische Physik, Master, ASPO 01.04.2019, 1. Semester, Wahlpflichtfach

MP2206.IR Medizinische Physik, Master, SO 01.10.2025, 1. Semester, Wahlpflichtfach

PIM-IR (P221-0199) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach

PIM-IR (P221-0199) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Michael Kleer

Dozent/innen: Prof. Dr. Michael Kleer

[letzte Änderung 24.10.2023]

Lernziele:

Die Studierenden können die wichtigsten Methoden zur Beschreibung und Berechnung von Industrierobotersystemen aufzeigen, anwenden und herleiten. Sie können eigenständig Industrieroboter-Systeme mit mehreren Koordinatensystemen und die dazugehörigen Koordinatentransformationen ausführlich in ihrem Zusammenwirken beschreiben, erklären und berechnen. Ferner können die Studierenden eigenständig die Vorwärts- und Rückwärtsskinematik sowie die Geschwindigkeitskinematik typischer Industrieroboter berechnen sowie Bahn- und Trajektorienplanungsaufgaben lösen. Sie können die Jakobimatrix typischer Industrierobotersysteme herleiten und für weitergehende Berechnungen verwenden. Sie können die gelernten Methoden praktisch an einem Industrierobotersystem im AMS Labor eigenständig anwenden. Die konkrete Aufgabenstellung formuliert dabei jedes Team in Absprache mit der Laborleitung und verteidigt diese auch vor dem Rest der Gruppe.

[letzte Änderung 25.08.2025]

Inhalt:

Industrieroboter klassifizieren

Rotationen, Transformationen, Koordinatensystemdarstellungen

Herleitung der allgemeinen homogenen Transformationsmatrix

Herleitung der Denavit-Hartenberg Transformation

Vorwärts- und Rückwärtskinematik von seriellen Industrierobotern
Herleitung der Geschwindigkeitskinematik
Herleitung der Jakobi-Matrix (analytische & geometrische Jakobi Matrix)
Bahn- und Trajektorienplanung für Industrieroboter
Praktische Umsetzung der gelernten Inhalte an einem der Industrieroboter im AMS Labor
Durchführung einer Inbetriebnahme und Justage an einem der Roboter im AMS Labor
Planung, Design, Implementierung und Validierung einer zusammenhängenden Aufgabenstellung mit Bezug zur Robotik

[letzte Änderung 25.08.2025]

Literatur:

Springer Handbook of Robotics, <https://doi.org/10.1007/978-3-540-30301-5>
Robot Modeling and Control, ISBN: 978-1-119-52404-5

[letzte Änderung 25.08.2025]

Intensive Programme "Engineering Visions" and Intercultural Experience

Modulbezeichnung: Intensive Programme "Engineering Visions" and Intercultural Experience

Modulbezeichnung (engl.): "Engineering Visions" and Intercultural Experience Intensive Program

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-EVIE

SWS/Lehrform:

3PA+1S (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

4

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Englisch

Prüfungsart:

Projektpräsentation und Ausarbeitung

[letzte Änderung 01.06.2017]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KIM-EVIE (P221-0134) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester,
Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich

PIM-EVIE (P221-0134, P610-0455) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester,
Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch
PIM-EVIE (P221-0134, P610-0455) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 2. Semester,
Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch

geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement

Arbeitsaufwand:

Die Präsenzzeit dieses Moduls umfasst bei 15 Semesterwochen 60 Veranstaltungsstunden (= 45 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 75 Stunden zur Verfügung.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Martin Löffler-Mang

Dozent/innen: Prof. Dr. Martin Löffler-Mang

[letzte Änderung 01.06.2017]

Lernziele:

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]

Weitere Lehrmethoden und 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]

IT & Production

Modulbezeichnung: IT & Production

Modulbezeichnung (engl.): IT & Production

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-IUP

SWS/Lehrform:

2V+2U (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Englisch

Prüfungsart:

Projekt: schriftliche Ausarbeitung und Präsentation

[letzte Änderung 26.09.2025]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KIM-IUP (P221-0206) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester,
Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch

PIM-IUP (P221-0206) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach,
informatikspezifisch

PIM-IUP (P221-0206) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 2. Semester, Wahlpflichtfach,
informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr.-Ing. Pascal Stoffels

Dozent/innen: Prof. Dr.-Ing. Pascal Stoffels

[*letzte Änderung 17.01.2024*]

Lernziele:

The students are able to classify selected problems in production and identify corresponding starting points

The students are able to develop solutions for industrial problems

Students will be able to plan the individual phases of the project, define milestones, monitor progress, and evaluate and summarize the results

[*letzte Änderung 07.02.2024*]

Inhalt:

- IT-Infrastructure/ Architecture in Factories
- Industrial Communication
- Industrial Ethernet
- M2M Communication (OPC, MQTT, Apache Kafka)
- Monitoring of Machines/ Data Analytics/ AI
- Project Management

[*letzte Änderung 23.04.2025*]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

The students will work on a software solution for selected problems in production.

[*letzte Änderung 23.04.2025*]

Literatur:

Thomas Stober, Uwe Hansmann: Agile Software Development; Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010
Jürgen Kletti (Hrsg.): MES – Manufacturing Execution System; Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015
Jürgen Kletti: Konzeption und Einführung von MES-Systemen; Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007

Manfred Bornewasser, Sven Hinrichsen (Hrsg.): Informatorische Assistenzsysteme in der variantenreichen Montage; Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2020
Alexander Sinsel: Das Internet der Dinge in der Produktion; Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2020
Johannes Pistorius: Industrie 4.0 Schlüsseltechnologien für die Produktion; Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2020

[letzte Änderung 27.05.2024]

IT- und TK-Recht

Modulbezeichnung: IT- und TK-Recht
Modulbezeichnung (engl.): IT and TC Law
Studiengang: <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u>
Code: PIM-ITR
SWS/Lehrform: 2V (2 Semesterwochenstunden)
ECTS-Punkte: 3
Studiensemester: 2
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Klausur 120 min.
[letzte Änderung 11.11.2016]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: FTM-ITR <u>Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach FTM-ITR <u>Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach KIM-ITR (P222-0056) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 2. Semester, Pflichtfach PIM-ITR (P222-0056) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch PIM-ITR (P222-0056) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch
Arbeitsaufwand: 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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Studienleitung

Dozent/innen: Studienleitung

[letzte Änderung 27.09.2016]

Lernziele:

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]

Kritische und technische Aspekte der Elektromobilität

Modulbezeichnung: Kritische und technische Aspekte der Elektromobilität

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-KTAE

SWS/Lehrform:

2SU (2 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

3

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

[noch nicht erfasst]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

FTM-KTAE (P242-0124) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 1. Semester, Wahlpflichtfach

FTM-KTAE (P242-0124) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 1. Semester, Wahlpflichtfach

KIM-KTAE (P242-0124) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester,

Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch

PIM-KTAE (P242-0124) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch

PIM-KTAE (P242-0124) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Studienleitung

Dozent/innen: Studienleitung

[letzte Änderung 01.03.2023]

Lernziele:

Die Studierenden

- Können die wirtschaftlichen, technischen und operativen Zusammenhänge des Gesamtfahrzeugentwicklungsprozesses erläutern,
- sind in der Lage, die wichtigsten Bereiche des Fahrzeugentwicklungsprozesses zu beschreiben sowie die Auswirkungen der gesetzlichen und marketingrelevanten Anforderungen (USP, Positionierung etc) zu analysieren,
- können die Methoden eines TCOs (Total Cost of Ownership) erläutern und anwenden,
- verstehen die technischen und regulatorischen Unterschiede zwischen Fail Safe und Fail Operational an Hand von aktuellen und zukünftigen Anwendungen,
- erhalten einen Einblick in neue Funktions-Netzwerke wie z.B Drive-by-wire und können diese erläutern und Anwendungen beschreiben
- können die wichtigsten Prozess-, und Entwicklungsmethoden anwenden,
- können die verschiedenen Antriebsarchitekturen in Hybrid- und reinen Elektrofahrzeugen beschreiben

Methodenkompetenzen (fachlich & methodisch)

Die Studierenden können

- Zusammenhänge herstellen zwischen Problemen und möglichen Lösungsansätzen,
- Abläufe, Einflussfaktoren und Abhängigkeiten unter Berücksichtigung verschiedener Betrachtungsweisen identifizieren,
- verschiedene Strategien der Informationsbeschaffung, -filterung, Analyse und Auswertung anwenden,
- Konzepte erstellen, Lösungswege in Bezug auf Machbarkeit analysieren und ihr Planungs- und Selbstmanagement weiter festigen,
- verwendete ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge beschreiben, Vorgehensweisen überzeugend argumentieren und erreichte Ziele überzeugend präsentieren.

Sozialkompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage,

- während der Seminare und Übungen, fachliche und soziale Stärken und Schwächen der Teammitglieder zu erkennen, und mit diesen zielorientiert arbeiten
- Vorteile der Kritik- und Konfliktfähigkeit sowie Kommunikationsfähigkeit zu erkennen und in der Teamarbeit nutzen,
- durch Zuhören und analytisches Filtern eine fundierte, begründete Argumentationskette aufzustellen,
- im Rahmen von Planspielen Gespräche zu leiten und Präsentationen zu halten,
- Selbstvertrauen zu festigen, Team- und Kommunikationsfähigkeit aufzubauen.

Selbstkompetenzen

Die Studierenden verstehen,

- mit eigenen Wünschen, Stärken und Schwächen umzugehen, eigene Schwächen identifizieren, Stärken vertiefen und nutzen,
- das eigene Denken, Fühlen und Handeln zu reflektieren und in Relation zu ihren Mitmenschen zu setzen,
- die Unternehmensziele der verschiedenen Hersteller zu verstehen und die dafür notwendigen Ableitungen zu verstehen.

[letzte Änderung 02.03.2023]

Inhalt:

1. Allgemeine Informationen zu Markttrends und deren technischer Anforderungen
 - Nutzerverhalten
 - Politische Einflussfaktoren
 - Ökobilanz
2. Allgemeine technische Grundlagen
 - Hybrid
 - Elektrofahrzeug
3. Batterie und Laden
 - Aufbau Batterien (Anode, Kathode, Flüssig- und Feststoff-Elektrolyt)
 - Begriffe und deren Bedeutung zu Batterien (SOC, SOH usw.)
 - Analyse und Trends in der Anoden und Kathodenchemie
 - Ladetechnologien (konduktiv, induktiv, automatisiertes Laden)
 - Steckertypen für PKW und LKW (Typ 2, CCS, MCS)
 - Lebensdauer einer Batterie (Leistung - C-Rate; Alter, Zyklenfestigkeit)
4. Architektur von Elektrofahrzeugen
 - Antriebssysteme (seriell, parallel, split-level, P0 bis P5))
 - Unterschiede der Elektromotoren (Asynchron, Synchron, Axial Flux Maschine)
 - Thermomanagement (Wärmepumpe, Preconditioning, immersion Cooling)
 - Hochvoltarchitekturen
5. Fahrerassistenzsysteme
 - Überblick über die Funktionsweisen und Vernetzungen
 - Grenzen der Fahrerassistenzsysteme
 - Besonderheiten beim automatisierten Fahren (Redundanzen, Fail operational)
 - Sicherheit (ISO 26262)

[letzte Änderung 02.03.2023]

Sonstige Informationen:

Die Elektrifizierung des Automobils übernimmt im weltweiten Markt eine starke Position. Die Veränderungen vom Verbrenner zum reinen elektrischen Fahren führen zu einer Vielzahl an neuen Systemen und Architekturen im Fahrzeug.

Die Veranstaltung soll den Studenten sowohl die volkswirtschaftlichen Hintergründe und Abhängigkeiten erläutern. Ebenso sollen die technischen Veränderungen im Auto und LKW an Hand von Praxisbeispielen und Übungen vermittelt werden.

Insbesondere sollen die Zusammenhänge und das Verständnis der verschiedenen neuen und angepassten Fahrzeugsysteme näher erklärt werden. Vor dem Hintergrund der verschiedenen Markttrends soll den Studenten erläutert werden, warum es unterschiedliche Anforderungen für die verschiedenen Märkte (zB USA, Europa und China) gibt und wie diese aussehen können.

Sie sollen verstehen, welche funktionellen Anforderungen an die Systeme und deren Schnittstellen bestehen und wie man sich der Lösungen annähern kann. Dazu sollen unter anderem folgende Fragestellungen geklärt werden:

Worin bestehen die Hauptunterschiede zwischen einem Fahrzeug mit Verbrenner und einem Hybrid- oder Elektroauto ?

Welche Auswirkungen haben diese auf die Funktionsentwicklung?

Wie arbeiten die elektronischen Systeme und Netzwerke im Elektroauto?

Welche Batterietypen gibt es und welche Vor-und Nachteile haben diese?
Welche Ladetechnologien gibt es und welche Trends sind hierzu erkennbar?
Gibt es spezielle funktionelle Anforderungen an die Assistenzsysteme für Elektrofahrzeuge wie z.B. automatisiertes Fahren ?

Wie funktioniert eine Brennstoffzelle und in welchen Fahrzeugen macht diese Sinn?

Wie ist die Ökobilanz der verschiedenen Länder bezüglich der CO₂-Footprints der Fahrzeuge zu bewerten?

Welche ökologischen, legislatorischen und technischen Trends sind zu erwarten und was bedeuten diese auf die Umsetzung in die Praxis ?

Welche Bedeutung haben die aktuellen Gesetzgebungen (z.B. CO₂ Gesetz, Lieferkettengesetz; Life-cycle-engineering usw.) auf die Entwicklung und betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkte bei einem Hersteller oder Zulieferer?

[letzte Änderung 02.03.2023]

Literatur:

Bosch Kraftfahrtechnisches Taschenbuch

Weitere aktuelle Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben

[letzte Änderung 02.03.2023]

Modellierungssprachen und Kommunikationssysteme

Modulbezeichnung: Modellierungssprachen und Kommunikationssysteme

Modulbezeichnung (engl.): Modeling Languages and Communication Systems

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-MOD

SWS/Lehrform:

2V+2U (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Klausur, Dauer 90 min.

[letzte Änderung 29.07.2024]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KIM-MOD (P222-0060) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach
PIM-MOD (P222-0060) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
PIM-MOD (P222-0060) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Reinhard Brocks

Dozent/innen: Prof. Dr. Reinhard Brocks

[letzte Änderung 27.09.2016]

Lernziele:

Die Lernenden können Kommunikationsprotokolle mit Serialisierungsbibliotheken entwickeln. Sie können Nachrichtenabläufe in Form eines UML Sequenzdiagramms spezifizieren. Sie können Systemkomponentenverhalten mit UML Zustandsdiagrammen beschreiben und entwerfen. Die Lernenden können die generische Funktionsweise von Test-Frameworks erläutern. Sie können die Prinzipien von automatisierten Browsertests erklären und User Tests entwerfen und diese mit einem Framework in der IDE und mit einem Build-Werkzeug implementieren und ausführen. Sie können die Prinzipien der modellgetriebenen Softwareentwicklung erklären.

[letzte Änderung 22.10.2024]

Inhalt:

- Serialisierung
- Spezifikation / Modellierung von Nachrichtenflüssen
- Verhaltensspezifikation von Kommunikationsinstanzen, Zustandsbasierter Entwurf
- Testen von Webanwendungen und Kommunikationssystemen
- Modellgetriebene Softwareentwicklung und domänenspezifische Sprachen

[letzte Änderung 22.10.2024]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Teilweise problembasiertes Lernen, Praktikum und Übungen

[letzte Änderung 13.10.2016]

Literatur:

- 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, 10/2023

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 1.6, 01/2019

+ Unified Modeling Language, 2.5.1, 12/2017

[letzte Änderung 22.10.2024]

Multicore- und GPU-Computing

Modulbezeichnung: Multicore- und GPU-Computing

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-MGPU

SWS/Lehrform:

2V+2P (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

[noch nicht erfasst]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KIM-MGPU (P221-0140) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

MTM.GPU Mechatronik, Master, ASPO 01.04.2020, 1. Semester, Wahlpflichtfach

PIM-MGPU (P221-0140) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-MGPU (P221-0140) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach,

informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Jörg Keller

Dozent/innen: Prof. Dr. Jörg Keller

[*letzte Änderung 18.07.2019*]

Lernziele:

Im Modul "Multicore- und GPU-Computing" werden die Studierenden mit den beiden am weitest verbreiteten

Programmiermodellen für Mehrkernsysteme vertraut gemacht:

- OpenMP für Multicore-CPUs
- CUDA und OpenCL für GPUs

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-CPUs und GPUs.

Dabei vertieft sie Kenntnisse über Gemeinsamkeiten und Unterschiede, um die Programmierung von GPUs 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 GPUs und CPUs
(SIMD vs MIMD, Datentransport, Zusammenarbeit CPU/GPU)
- Vorteile von GPUs gegenüber CPUs
(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, SIMDsierung, 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]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

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

[letzte Änderung 15.08.2019]

Literatur:

[noch nicht erfasst]

Musteranalyse und Maschinenintelligenz

Modulbezeichnung: Musteranalyse und Maschinenintelligenz

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-MM

SWS/Lehrform:
2V+2PA (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:
5

Studiensemester: laut Wahlpflichtliste

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

mündliche Prüfung (50%), Projektarbeit (50%)

[letzte Änderung 31.03.2019]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

E2902 (P211-0154, P211-0155) Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019, 2. Semester, Pflichtfach, technisch

KIM-MM (P211-0154, P211-0155) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-MM (P211-0154, P211-0155) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-MM (P211-0154, P211-0155) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr.-Ing. Ahmad Osman

Dozent/innen: Prof. Dr.-Ing. Ahmad Osman

[letzte Änderung 19.02.2020]

Lernziele:

Nach der Teilnahme an diesem Modul ist der Studierende in der Lage:

- grundlegende und fortgeschrittenen Algorithmen auf dem Gebiet des Maschinellen Lernens und Datenanalyse zu beschreiben und bezüglich der eingesetzten Modelle und des ausgewerteten Wissen zu kategorisieren
- praktische Fragestellungen bezüglich der Einsatzmöglichkeit von Datenanalysealgorithmen zu bewerten und geeignete Analyseverfahren auszuwählen
- verschiedene Analysemethoden zur Lösung einer komplexen Fragestellung zu kombinieren
- ein wissenschaftliches Projekt zu einer Thematik aus der Informatik oder zu einer dem Ingenieurberuf nahestehenden Thematik durchführen
- entwickelte Lösungen zu evaluieren und quantitativ zu beurteilen

[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 Fortgeschrittenes Maschinellen Lernens erlernt.

Dabei werden fortgeschrittene Modelle der Neuronalen Netze präsentiert und diskutiert. Darüber hinaus werden verschiedene Strategien vorgestellt, die für Musteranalysesysteme verwendbar sind, und daher auch weitere Klassifikationsalgorithmen, z. B. Random Forest und AdaBoosting vorgestellt. Abschließend werden Formalismen zur Wissensrepräsentation in Musteranalysesystemen 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]

Planung und Durchführung technischer Workshops

Modulbezeichnung: Planung und Durchführung technischer Workshops

Modulbezeichnung (engl.): Planning and Running Technical Workshops

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-PDTW

SWS/Lehrform:

1V+1P (2 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

3

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Durchführung eines Workshops, Ausarbeitung und Präsentation

[letzte Änderung 11.01.2009]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KI836 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich
KIM-PDTW (P221-0187) 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 (P221-0187) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch
PIM-PDTW (P221-0187) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. André Miede

Dozent/innen: Prof. Dr.-Ing. André Miede

[letzte Änderung 10.11.2016]

Lernziele:

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

[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]

Planung und Durchführung von IT-Workshops

Modulbezeichnung: Planung und Durchführung von IT-Workshops

Modulbezeichnung (engl.): Planning and Running IT Workshops

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-PDIW

SWS/Lehrform:

1V+1P (2 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

3

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Projektarbeit

[letzte Änderung 14.07.2014]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KI762 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

KIM-PDIW (P221-0200) 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 (P221-0200) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-PDIW (P221-0200) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. André Miede

Dozent/innen: Prof. Dr.-Ing. André Miede

[letzte Änderung 10.11.2016]

Lernziele:

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

[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]

Planung und Durchführung von RoboNight Workshops

Modulbezeichnung: Planung und Durchführung von RoboNight Workshops

Modulbezeichnung (engl.): Planning and Running RoboNight Workshops

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-PDRW

SWS/Lehrform:

1PA+1S (2 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

3

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Teilnahme an 5 Seminarterminen, 3 Workshops, dem Wettbewerb, schr. Ausarbeitung

[letzte Änderung 18.02.2010]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KI863 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich

KIM-PDRW (P222-0092) 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 (P222-0092) 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 (P221-0166) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach,
nicht informatikspezifisch
PIM-PDRW (P222-0092) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach,
nicht informatikspezifisch
PIM-PDRW (P222-0092) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 2. Semester, Wahlpflichtfach,
nicht informatikspezifisch
MST.PRN Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.10.2011, Wahlpflichtfach, nicht
informatikspezifisch

geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Steffen Knapp

Dozent/innen: Prof. Dr. Steffen Knapp

[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 Wettbewerb
- Nachbearbeitung und Dokumentation der Erfahrungen

[letzte Änderung 01.01.2018]

Weitere Lehrmethoden und 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]

Projekt Kryptographie

Modulbezeichnung: Projekt Kryptographie

Modulbezeichnung (engl.): Cryptography Project

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-PKRY

SWS/Lehrform:

4PA (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Projektarbeit, Dokumentation, Präsentation

[letzte Änderung 26.07.2009]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KI750 (P222-0095) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

KIM-PKRY (P222-0095) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-WI61 (P222-0095) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-PKRY (P222-0095) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-PKRY (P222-0095) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Damian Weber

Dozent/innen: Prof. Dr. Damian Weber

[*letzte Änderung 10.11.2016*]

Lernziele:

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]

Quantencomputing

Modulbezeichnung: Quantencomputing

Modulbezeichnung (engl.): Quantum Computing

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-QC

SWS/Lehrform:

2V+2P (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

5

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

[noch nicht erfasst]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KIM-QC (P221-0216) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach

PIM-QC (P221-0216) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach

PIM-QC (P221-0216) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Dipl.-Physiker Michael Meßner

Dozent/innen: Dipl.-Physiker Michael Meßner

[letzte Änderung 24.06.2025]

Lernziele:

Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen des Quantencomputing.

Sie kennen die Unterschiede zum klassischen Computer.

Sie wissen, was ein Quantenbit ist und kennen seine mathematische Darstellung.

Sie können ein Quantenbit in der Blochkugel visualisieren.

Die Studierenden können Transformationen auf Qubits durchführen.

Sie wissen, wie eine Transformation in der Blochkugel visualisiert werden kann.

Sie kennen die Eigenschaften von Transformationen.

Sie wissen, dass Transformationen mit Hilfe von Gattern realisiert werden.

Die Studierenden können mit mehreren Quantenbits in einem Quantenregister umgehen.

Sie wissen Transformationen auf ein Quantenregister auszuführen.

Sie kennen den Quantum Composer und können ihn programmieren.

Sie können die Visualisierung des Quantenbitzustandes verstehen.

Die Studierenden wissen um die Bedeutung der Messung beim Quantencomputer.

Sie kennen die grundlegenden Algorithmen für Quantengattercomputer.

Sie kennen die Notwendigkeit von Fehlerkorrektur-Algorithmen für Qubits.

Die Studierenden können Schaltkreise für Quantengattercomputer aufbauen.

Sie können Schaltkreise mathematisch analysieren.

Die Studierenden kennen das mathematische Gerüst zur Behandlung von Qubits und Transformationen.

Die Studierenden können einen Quantenschaltkreis mit dem Quantum Composer simulieren.

Sie können den Quantum Composer bedienen.

Die Studierenden können einen Quantenschaltkreis auf einem IBM Quantencomputer ausführen.

Sie können ein einfaches Programm mit Qiskit erstellen und es auf einem Quantencomputer ausführen.

Die Studierenden kennen mehrere Algorithmen.

Sie können Algorithmen zur Fehlerkorrektur anwenden.

[letzte Änderung 08.07.2025]

Inhalt:

1. Einführung
2. Physik
3. klassischer Computer
4. Quantenbit
5. Quantengatter/Transformation
6. Quantenregister
7. Quantenregister-Gatter/-Transformation
8. IBM Quantum Composer
9. Grundlegendes
10. IBM Quantum Platform
11. Verschränkung
12. Algorithmen
13. Messung
14. Fehlerkorrektur

[letzte Änderung 08.07.2025]

Literatur:

Quanten Computing, Vorlesung Winter 2020/2021, Jochen Rau, Goethe Universität Frankfurt(Main)
Quantentechnologien, Vorlesung Winter 2020/2021, Jochen Rau, Goethe Universität Frankfurt(Main)
Quantum Computing verstehen, Matthias Homeister, Springer Vieweg, 6. Auflage, 2022

[letzte Änderung 20.05.2025]

Scientific Computing

Modulbezeichnung: Scientific Computing

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-SCOM

SWS/Lehrform:

2V+2U (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsblättern sowies eines Projekts inkl. Bericht und Präsentation

[letzte Änderung 23.09.2024]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KIM-SCOM (P221-0208) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch

PIM-SCOM (P221-0208) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-SCOM (P221-0208) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Peter Birkner

Dozent/innen: Prof. Dr. Peter Birkner

[*letzte Änderung 09.02.2024*]

Lernziele:

Die Studierenden wissen, was wissenschaftliches Rechnen ist und kennen typische Anwendungen. Sie beherrschen die wichtigsten Aspekte der Programmiersprache Python und können externe Bibliotheken einbinden und nutzen.

Sie haben verstanden, wie man numerische Probleme in Python zusammen mit NumPy implementiert. Das Gleiche gilt für Probleme, die symbolisch mit SymPy gelöst werden. Die Studierenden können die Lösungen von mathematischen Problemen sowie Daten mit Hilfe von Matplotlib visualisieren.

Die Studierenden wissen, was paralleles Rechnen ist und kennen den MPI-Standard; Sie beherrschen dessen Grundlagen und können einfache parallele Programme entwerfen und in Python und C implementieren.

Die Studierenden kennen wichtige Computeralgebrasysteme (CAS) und wissen, welches für eine bestimmte Art von Problem am besten geeignet ist. Sie können auch grundlegende mathematische Berechnungen in den vorgestellten CAS ausführen.

Weiterhin erkennen sie mathematische Konzepte aus den Vorlesungen Mathematik 1-3 wieder und können diese mit einem CAS und/oder Python und zugehörigen Bibliotheken praktisch umsetzen.

[*letzte Änderung 25.03.2024*]

Inhalt:

1. Organisatorisches
2. Einführung, Überblick und Anwendungen von Scientific Computing
3. Einführung in die Programmiersprache Python
4. JupyterLab und Jupyter Notebook
 1. Überblick und Einführung
 2. Installation und Einsatz von JupyterLab
 3. Verwendung von verschiedenen Programming Language Kernels
5. Die drei wichtigsten Python-Module für wissenschaftliches Rechnen
 1. Numerische Berechnungen mit NumPy
 2. Symbolische Mathematik mit SymPy
 3. Visualisierung mit Matplotlib
6. Parallel Computing mit MPI
 1. Überblick über den MPI-Standard
 2. Prozesskommunikation bei parallelen Berechnungen

- 3. Anwendungen mit Python und C
- 7. Computeralgebra systeme und ihre Programmierschnittstellen
 - 1. SageMath, Maxima und PARI/GP (Interactive Shell und C-Bibliothek)
 - 2. Maple und MATLAB
- 8. Praktische mathematische Anwendungen
 - 1. Iterative Nullstellenbestimmung
 - 2. Polynom-Interpolation
 - 3. Wichtige Operationen auf Matrizen und Vektoren
 - 4. Lineare Gleichungssysteme
- 9. (Optional:) Mathematische Bibliotheken und wichtige Anwendungen
 - 1. GNU Scientific Library
 - 2. BLAS (Basic Linear Algebra Subprograms)
 - 3. LAPACK (Linear Algebra Package)

[letzte Änderung 23.09.2024]

Literatur:

- Kofler: Python - Der Grundkurs, Rheinwerk, 2022
- Steinkamp: Mathematische Algorithmen mit Python, Rheinwerk, 2022
- Johansson: Numerical Python - Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib (Second Edition), Apress, 2019
- Bressert: SciPy and NumPy, O'Reilly Media, 2012
- Idris: NumPy Beginner's Guide (Third Edition), Packt Publishing, 2015
- Bauke, Mertens: Cluster Computing, Springer-Verlag, 2006
- Czech: Introduction to Parallel Computing, Cambridge University Press, 2016

[letzte Änderung 23.09.2024]

Seminar - Strategische Kommunikation zur Technologie Auswahl

Modulbezeichnung: Seminar - Strategische Kommunikation zur Technologie Auswahl

Modulbezeichnung (engl.): Strategic Communication for Technology Selection Seminar

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026
--

Code: PIM-SKTA

SWS/Lehrform: 4S (4 Semesterwochenstunden)
--

ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: laut Wahlpflichtliste
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation [letzte Änderung 14.07.2020]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: KIM-SKTA (P221-0160) <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch PIM-SKTA (P221-0160) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-SKTA (P221-0160) <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Steffen Knapp
Dozent/innen: Prof. Dr. Steffen Knapp [letzte Änderung 27.08.2020]
Lernziele: 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 Konkultanzsituationen 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*]

Seminar Astronomie

Modulbezeichnung: Seminar Astronomie

Modulbezeichnung (engl.): Astronomy Seminar

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-ASTR

SWS/Lehrform:

1V+1PA (2 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

2

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Seminarvortrag, Ausarbeitung

[*letzte Änderung 17.10.2015*]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KI752 (P231-0115) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich

KIM-ASTR (P231-0114) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester,
Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich
MTM.AST (P231-0114) Mechatronik, Master, ASPO 01.04.2020, Wahlpflichtfach
MAM.2.1.1.1 (P231-0114) 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 (P231-0115) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach,
nicht informatikspezifisch
PIM-ASTR (P231-0114) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach,
nicht informatikspezifisch
PIM-ASTR (P231-0114) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, nicht
informatikspezifisch
MST.AST Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.10.2011, 9. Semester, Wahlpflichtfach

geeignet für Austauschstudenten mit learning agreement

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Martin Löffler-Mang

Dozent/innen: Prof. Dr. Martin Löffler-Mang

[letzte Änderung 10.11.2016]

Lernziele:

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]

Weitere Lehrmethoden und 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]

Seminar Verteilte Systeme

Modulbezeichnung: Seminar Verteilte Systeme

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-SVS

SWS/Lehrform:
 4S (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 3

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:
 Deutsch

Prüfungsart:
 Schriftliche Ausarbeitung in Form eines wissenschaftlichen Papers und Vortrag.

[letzte Änderung 08.04.2022]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

PIM-SVS (P221-0189) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 3. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-SVS (P221-0189) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 3. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Sonstige Vorkenntnisse:

Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens. Kenntnisse zu aktuellen Forschungsthemen im Bereich Verteilter Systeme.

[letzte Änderung 08.04.2022]

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Markus Esch

Dozent/innen: Prof. Dr. Markus Esch

[letzte Änderung 04.03.2022]

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage eine wissenschaftliche Publikation im Themenbereich Verteilte Systeme in englischer Sprache zu erarbeiten sowie die Inhalte mündlich in einer vorgegebenen Zeit verständlich wiederzugeben. Sie sind in der Lage zu einem aktuellen Forschungsthema die wissenschaftliche Literatur zu recherchieren und zusammenzufassen. 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 08.04.2022]

Inhalt:

- Forschungsthemen aus dem Bereich Verteilte Systeme.
- Wissenschaftliches Arbeiten und verfassen wissenschaftlicher Publikationen.

[letzte Änderung 08.04.2022]

Literatur:

Michael Alley. 2018. The Craft of Scientific Writing (4th ed.). Springer New York.

Justin Zobel. 2015. Writing for Computer Science (3rd. ed.). Springer Publishing Company, Incorporated.

Barbara Gastel, Robert Day. 2016. How to Write and Publish a Scientific Paper(8th ed.). Greenwood.

[letzte Änderung 08.04.2022]

Service Management mit ITIL

Modulbezeichnung: Service Management mit ITIL

Modulbezeichnung (engl.): Service Management with ITIL

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-ITIL

SWS/Lehrform:

2V (2 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

3

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Klausur oder mündl. Prüfung

[letzte Änderung 09.01.2013]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KI874 (P222-0081) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016 , 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich

KIM-ITIL (P222-0081) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017 , 2. Semester, Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich

MAM.2.2.17 (P222-0081) 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 (P222-0081) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017 , 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch

PIM-ITIL (P222-0081) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026 , 2. Semester, Wahlpflichtfach, nicht informatikspezifisch

MST.SMI Mechatronik/Sensortechnik, Master, ASPO 01.10.2011 , Wahlpflichtfach, allgemeinwissenschaftlich

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. André Miede

Dozent/innen: Prof. Dr.-Ing. André Miede

[*letzte Änderung 10.11.2016*]

Lernziele:

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:

1. IT Service Management nach ITIL

Willkommen bei ITIL 4. Eine neue Zeit in der Entwicklung der IT-Branche hat begonnen. Der ganzheitliche Ansatz von ITIL 4 schärft das Profil des Service Managements in Organisationen und Branchen, indem es einen strategischen Kontext berücksichtigt.

Der Fokus liegt auf einer Wertschöpfungskette von Produkten und Services.

2. Zentrale Konzepte des Service Managements

Ein gemeinsames Verständnis der zentralen Konzepte und Begriffe von ITIL bei Organisationen und Einzelpersonen ist eine wesentliche Voraussetzung für eine effektive Nutzung dieser Best Practice zum Meistern realer Service Management Herausforderungen.

3. Die vier Dimensionen des Service Managements

Um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen und so effektiv wie möglich zu arbeiten, müssen Organisationen alle Aspekte ihres Verhaltens berücksichtigen. Das Service Management hat mehrere Aspekte zu berücksichtigen. Keiner ist für sich alleine ausreichend, um die benötigten Ergebnisse zu erzielen. Zur Unterstützung des ganzheitlichen Ansatzes definiert ITIL die Dimensionen.

4. Das ITIL Service Value System (SVS)

Damit Service Management gut funktioniert, muss es als gesamtes System arbeiten. Das ITIL SVS beschreibt die Inputs für dieses Systems, die Elemente und die Outputs und deren Zusammenwirken, um Wertschöpfung zu ermöglichen.

5. ITIL Management Practices

Das ITIL SVS umfasst 14 allgemeine Management Practices, 17 Service Management Practices und drei technische Management Practices, die allesamt unter die vier Dimensionen des Service Managements fallen. In ITIL ist eine Management Practice eine Gruppe von Organisationsressourcen, die zur Durchführung von Aufgaben oder zur Erreichung eines Ziels ausgestaltet sind.

Die Veranstaltung findet 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 eine externe Prüfung zertifizieren zu lassen (ITIL Foundation). Mehr Informationen hierzu im Rahmen der Veranstaltung.

[letzte Änderung 15.07.2022]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Fallstudien, Probeklausur, Coaching

[letzte Änderung 04.07.2014]

Literatur:

Offizielle ITIL-Seite <https://www.axelos.com/certifications/itil-service-management>
itSMF Deutschland e.V. <https://www.itsmf.de/>

[letzte Änderung 15.07.2022]

Shape Analysis

Modulbezeichnung: Shape Analysis

Modulbezeichnung (engl.): Shape Analysis

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-SHAN

SWS/Lehrform:

2V+2P (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Projektarbeit (Präsentation und Dokumentation)

[letzte Änderung 17.01.2008]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KI844 (P221-0143) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach,

informatikspezifisch
KIM-SHAN (P222-0126) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester,
Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-WI52 (P221-0143) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach,
informatikspezifisch

PIM-SHAN Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach,
informatikspezifisch

PIM-SHAN Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 2. Semester, Wahlpflichtfach,
informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Dr.-Ing. Jörg Herter

Dozent/innen: Dr.-Ing. Jörg Herter

[letzte Änderung 10.11.2016]

Lernziele:

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 Beispielenanalysen 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]

Simulation and Hardware Implementation of Digital Algorithms and Systems

Modulbezeichnung: Simulation and Hardware Implementation of Digital Algorithms and Systems

Modulbezeichnung (engl.): Simulation and Hardware Implementation of Digital Algorithms and Systems

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-DALG

SWS/Lehrform:
2V+2P (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:
5

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Projektarbeit, mündl. Prüfung

[letzte Änderung 09.05.2007]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KI843 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch

KIM-DALG (P222-0109) 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 (P222-0109) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-DALG (P222-0109) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Martin Buchholz

Dozent/innen: 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]

Weitere Lehrmethoden und 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, 2000
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]

Sino-German Smart Sensor Project

Modulbezeichnung: Sino-German Smart Sensor Project

Modulbezeichnung (engl.): Sino-German Smart Sensor Project

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-SGSP

SWS/Lehrform:

4PA (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte: 6
Studiensemester: 1
Pflichtfach: nein
Arbeitssprache: Deutsch
Prüfungsart: Projektarbeit
[letzte Änderung 26.06.2017]
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: KI785 <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch KIM-SGSP <u>Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-WI73 (P221-0161) <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-SGSP <u>Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch PIM-SGSP <u>Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026</u> , 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
Arbeitsaufwand: 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.
Empfohlene Voraussetzungen (Module): Keine.
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:
Modulverantwortung: Prof. Dr. Martina Lehser
Dozent/innen: Prof. Dr. Martina Lehser
[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
- Messwerterfassung
- 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]

Weitere Lehrmethoden und 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. Wieczorek, 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

Modulbezeichnung: Software Quality Engineering

Modulbezeichnung (engl.): Software Quality Engineering

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-SQE

SWS/Lehrform:

2V+2PA (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Studienleistungen (lt. Studienordnung/ASPO-Anlage):

Die Vorlesung wird durch Übungen ergänzt, die teilweise in die Benotung eingehen.

Prüfungsart:

Projektarbeit mit abschließender Präsentation

[letzte Änderung 28.07.2017]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

DFI-SQE Informatik, Master, ASPO 01.10.2018, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
KI786 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

KIM-SQE (P221-0144) 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 (P221-0144) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
PIM-SQE (P221-0144) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr.-Ing. Martin Burger

Dozent/innen: Prof. Dr.-Ing. Martin Burger

[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]

Weitere Lehrmethoden und 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]

Softwareentwicklung für Kommunikationssysteme

Modulbezeichnung: Softwareentwicklung für Kommunikationssysteme

Modulbezeichnung (engl.): Software Development for Communication Systems

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-SWKS

SWS/Lehrform:

2V+2P (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Projektarbeit

[letzte Änderung 26.07.2024]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

DFI-SWKS Informatik, Master, ASPO 01.10.2018 , 2. Semester, Wahlpflichtfach

KIM-SWKS (P222-0070) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Pflichtfach
PIM-SWKS (P221-0191, P222-0070) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester,
Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
PIM-SWKS (P221-0191, P222-0070) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 2. Semester,
Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Reinhard Brocks

Dozent/innen: Prof. Dr. Reinhard Brocks

[letzte Änderung 13.03.2019]

Lernziele:

Die Studierenden können ein Projekt im Bereich der Kommunikationssysteme auch unter Verwendung unbekannter Software-Frameworks und Entwicklungswerkzeuge durchführen, um sich im Unternehmen schnell in eine komplexes Projekt einzuarbeiten

[letzte Änderung 22.10.2024]

Inhalt:

In einer kleinen Gruppe wird von den Studierenden ein Software-Projekt aus dem Bereich der Kommunikationssysteme durchgeführt. In der Regel werden dabei alle Aspekte des Entwicklungsprozesses vom Build-Management, Requirement-Engineering, Softwareentwurf, Implementierung bis hin zum Testen und Deployment abgedeckt. Das Projekt wird dokumentiert und schließt mit einer Präsentation ab.

Mögliche technische Aspekte:

- * Serialisierung Codec-Implementierung auf Basis verschiedener Serialisierungstechniken (ASN.1, JSON, XML, Protobuf)
- * Testautomatisierung: Unit-Tests, Browser-Test, Performancemessungen, Last- und Stresstests,
- * Kommunikation: REST, GraphQL, Interprozesskommunikation, Client-Server-Programmierung auf Basis verschiedener Übertragungsprotokolle (UDP, TCP, HTTP, MQTT), Verschlüsselte Netzwerkverbindungen, Streaming.
- * Modellgetriebene Software-Entwicklung, Domain Specific Languages
- * Einplatinencomputer
- * Netzwerksimulation
- * Implementierungstechniken von Protokollsichten und von Zustandsautomaten
- * Threads / Parallele Programmierung
- * Timer
- * Tracing / Logging / Monitoring
- * Plattform-Konfigurationen, Server-Management

[letzte Änderung 03.04.2023]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

in Arbeit

[letzte Änderung 22.10.2024]

Literatur:

Die konkrete Literatur ergibt sich aus dem Projektkontext. Diese besteht in der Regel aus Online-Quellen zu den verwendeten Frameworks, Softwareentwicklungswerkzeugen oder aus Lehrbuchliteratur zu Entwurfsmethoden.

[letzte Änderung 29.03.2023]

Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement

Modulbezeichnung: Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement

Modulbezeichnung (engl.): Traffic Control and Traffic Management

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-VSVM

SWS/Lehrform:

4V (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

mündliche Prüfung

[letzte Änderung 14.11.2023]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

E2936 (P222-0097) Elektro- und Informationstechnik, Master, ASPO 01.04.2019, 2. Semester,
Wahlpflichtfach, technisch

FTM-KVUV (P222-0097) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2021, 2. Semester, Wahlpflichtfach

FTM-KVUV (P222-0097) Fahrzeugtechnik, Master, ASPO 01.04.2023, 2. Semester, Wahlpflichtfach

KI833 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach,
telekommunikationsspezifisch

KIM-VSVM (P222-0097) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester,

Wahlpflichtfach, telekommunikationsspezifisch
MAM.2.1.4.10 (P222-0097) 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 (P222-0097) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach,
informatikspezifisch
PIM-VSVM (P222-0097) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 2. Semester, Wahlpflichtfach,
informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Prof. Dr. Horst Wieker

Dozent/innen: Prof. Dr. Horst Wieker

[letzte Änderung 10.11.2016]

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, Strategiemanagement
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]

Verteilte Algorithmen und Anwendungen

Modulbezeichnung: Verteilte Algorithmen und Anwendungen

Modulbezeichnung (engl.): Distributed Algorithms and Applications

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-VAA

SWS/Lehrform:

2P+2S (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Studienleistungen (lt. Studienordnung/ASPO-Anlage):

Praktikum

Prüfungsart:

Mündliche Prüfung (30 Minuten)(60%), Praktikum (40%)

[letzte Änderung 11.12.2025]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KIM-VAA (P222-0072) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Pflichtfach

PIM-VAA (P222-0072) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-VAA (P222-0072) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Markus Esch

Dozent/innen: Prof. Dr. Markus Esch

[letzte Änderung 29.06.2017]

Lernziele:

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Eigenschaften verteilter Algorithmen und Anwendungen zu benennen und die gängigen Modelle zur Beschreibung verteilter Systeme zu beschreiben. Sie können die inhärenten Herausforderungen und Anforderungen bei der Entwicklung verteilter Algorithmen erläutern. Die Studierenden können grundlegende Konzepte Verteilter Systeme wie kausale Abhängigkeit, logische Zeit und wechselseitiger Ausschluss erklären.

Die Studierenden sind in der Lage, Algorithmen für verschiedene Anwendungsgebiete, wie z.B. wechselseitiger Ausschluss, Terminierung und Leader Election zu erklären, zu analysieren und zu implementieren. Sie sind in der Lage, das in der Vorlesung vermittelte theoretische Wissen auf die Lösung konkreter Probleme zu übertragen und anzuwenden. Darüber hinaus können die Studierenden einfache Beweise für die Korrektheit verteilter Algorithmen führen.

Die Studierenden sind in der Lage, sich vertiefende Inhalte selbstständig zu erarbeiten und adressatengerecht zu präsentieren.

[letzte Änderung 28.11.2024]

Inhalt:

Uhrensynchronisation

Logische Zeit

Verteilter wechselseitiger Ausschluss

Informationsausbreitung

Leader Election

Terminierung
Snapshots
Deadlocks

[letzte Änderung 28.11.2024]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Vorlesungsfolien, Videos, kommentierte Vorlesungsfolien als Skript, vorlesungsbegleitende praktische Übungen, Inverted Classroom

[letzte Änderung 28.11.2024]

Literatur:

M. v. STEEN, A. S. TANNENBAUM: Distributed Systems, 4th Edition, 2023

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 28.11.2024]

Virtuelle Maschinen und Programmanalyse

Modulbezeichnung: Virtuelle Maschinen und Programmanalyse

Modulbezeichnung (engl.): Virtual Machines and Program Analysis

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-VMPA

SWS/Lehrform:

2V+4P (6 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

8

Studiensemester: 1

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Klausur, Projektarbeit

[letzte Änderung 21.06.2007]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KI744 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

KIM-VMPA (P221-0148) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-WI55 (P221-0147) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-VMPA (P221-0148) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

PIM-VMPA (P221-0148) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 1. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:**Modulverantwortung:**

Dr.-Ing. Jörg Herter

Dozent/innen: 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 den 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: naiv, 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]

Webanwendungen

Modulbezeichnung: Webanwendungen

Modulbezeichnung (engl.): Web Applications

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-WEBA

SWS/Lehrform:

2V+2U (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 2

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:

Deutsch

Prüfungsart:

Vortrag, Tests, Aufgaben

[letzte Änderung 05.05.2022]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KI834 Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.04.2016, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
KIM-WEBA (P221-0150, P222-0131) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
PIM-WI49 (P221-0149) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2011, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
PIM-WEBA (P221-0150, P610-0523) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch
PIM-WEBA (P221-0150, P610-0523) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 2. Semester, Wahlpflichtfach, informatikspezifisch

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Thomas Kretschmer

Dozent/innen: Prof. Dr. Thomas Kretschmer

[letzte Änderung 21.01.2018]

Lernziele:

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 geeigneten ist und können im Team erfolgreich eine entsprechende Webanwendung erstellen.

[letzte Änderung 18.08.2016]

Inhalt:

Einsatz von Node.js

Frontend-Frameworks (v.a. Vue.js)

Backend-Frameworks (z.B. Express)

verschiedene Vertiefungsgebiete, z.B. Frontend-Testen, Internationalisierung, State Management, Funktionale Programmierung mit JavaScript

[letzte Änderung 05.05.2022]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Vorträge der Studierenden mit abgestimmten Beispielen

Vertiefung durch Übungen
Inverted Classroom

[letzte Änderung 05.05.2022]

Literatur:

Rauschmayer, Axel: Deep JavaScript, <https://exploringjs.com/deep-js/index.html>
Springer, Sebastian: Node.js: Das umfassende Handbuch. Serverseitige Webapplikationen mit JavaScript entwickeln, Rheinwerk Computing; Auflage: 2 (30. Mai 2016)
Vue.js: <https://vuejs.org/>
Node.js: <https://nodejs.org/dist/latest/docs/api/>

[letzte Änderung 05.05.2022]

Webentwicklung

Modulbezeichnung: Webentwicklung

Modulbezeichnung (engl.): Web Development

Studiengang: Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026

Code: PIM-WEB

SWS/Lehrform:
2V+2U (4 Semesterwochenstunden)

ECTS-Punkte:

6

Studiensemester: 3

Pflichtfach: nein

Arbeitssprache:
Deutsch

Prüfungsart:
Projektarbeit

[letzte Änderung 30.08.2024]

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

KIM-WEB (P221-0209) Kommunikationsinformatik, Master, ASPO 01.10.2017, 3. Semester,
Wahlpflichtfach

PIM-WEB (P221-0209) Praktische Informatik, Master, ASPO 01.10.2017, 3. Semester, Wahlpflichtfach

PIM-WEB (P221-0209) Praktische Informatik, Master, SO 01.10.2026, 3. Semester, Wahlpflichtfach

Arbeitsaufwand:

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.

Empfohlene Voraussetzungen (Module):

Keine.

Als Vorkenntnis empfohlen für Module:

Modulverantwortung:

Prof. Dr. Maximilian Altmeyer

Dozent/innen: Prof. Dr. Maximilian Altmeyer

[*letzte Änderung 31.07.2017*]

Lernziele:

Die Lernziele des Moduls "Web Development" umfassen die Vermittlung umfassender Kenntnisse in der Full-Stack-Webentwicklung. Im Frontend-Bereich können die Studierenden responsive Webseiten unter Einsatz von CSS-Frameworks wie Bootstrap erstellen und mit jQuery sowie TypeScript interaktive Elemente und API-Interaktionen integrieren. Zudem können Sie das Angular-Framework einsetzen, um Single-Page-Anwendungen zu entwickeln. Im Backend-Bereich erwerben sie die Fähigkeiten, Webserver mit Node.js und Express zu implementieren und REST-APIs zu entwickeln, die über ORM-Technologien mit Datenbanken verbunden sind. Ebenfalls können Studierende Sessions implementieren und managen und Websockets zur Echtzeitkommunikation einsetzen. Das übergeordnete Ziel besteht darin, die Studierenden in die Lage zu versetzen, fortgeschrittene, moderne Full-Stack Webanwendungen zu planen und umzusetzen.

[*letzte Änderung 07.10.2024*]

Inhalt:

- Package Managers, CSS Preprocessors, Module Bundlers & Typescript
- Responsive Design, Bootstrap, jQuery, REST (Client-Side)
- Web-Accessibility
- Webservers with Node.JS / Express
- Databases for Web - REST API with ORM (Prisma) and Express
- Authentication and Maintaining State
- Websockets
- GDPR / Docker
- Angular
- Angular vs. React vs. Vue

[*letzte Änderung 07.10.2024*]

Weitere Lehrmethoden und Medien:

Vorträge der Studierenden mit abgestimmten Beispielen

Vertiefung durch Übungen

Inverted Classroom

[*letzte Änderung 05.05.2022*]

Literatur:

Rauschmayer, Axel: Speaking JavaScript, <http://speakingjs.com/es5/>

<https://vuejs.org/>

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 05.05.2022]