

Modulhandbuch

Sommersemester 2023

MIN

2. März 2023

Inhaltsverzeichnis

28001 – Sichere Webanwendungen	3
28002 – Seminar	5
28003 – Projekt	7
28004 – Advanced Software Quality	9
28005 – Intelligente Systeme	13
28006 – App Development	15
28007 – Fortgeschrittene Mensch-Computer-Interaktion	18
28013 – Penetration Testing und Computerforensik	20
28014 – Sicherheit von Mobilgeräten	23
28019 – Produkt-Information-Management-Systeme PIM	25
28020 – Cross-Media-Publishing	27
28026 – Industrial and Embedded Security	30
28027 – Linux Sandboxing Technologies	32
28122 – Technische Internetbasierte Systeme	34
28902 – Echtzeitsysteme	36
28904 – Kommunikation in verteilten Systemen	38
28906 – Programmiermethoden eingebetteter Systeme	40
28909 – Fortgeschrittene Programmierung in C++	43
28910 – Crypto-Hacking	45
28911 – Algorithmen	47
28912 – Data Analytics	49
28917 – Wissenstransfer in der IT-Sicherheit	51
28918 – Fortgeschrittene Themen der IT-Sicherheit	54
28920 – E-Learning mit immersiven Medien	56
28999 – Studium Generale	58
9999 – Masterarbeit	60

Sichere Webanwendungen

28001

Modulnummer	28001
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Christoph Karg
E-Mail	christoph.karg@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	SoSe, Sommersemester
Modultyp	PM - Pflichtmodul
Sprache	Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Einführung
- Bedrohungen für Webanwendungen
- Technische Sicherheitsmaßnahmen
- Sicherheitsuntersuchungen von Webanwendungen
- Sicherheit im Softwareentwicklungsprozess

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Webanwendungen zu verstehen und zu bewerten. Sie können Schwachstellen und Sicherheitslücken von Webanwendungen identifizieren und beurteilen. Sie sind in der Lage sichere Webanwendungen zu entwickeln und zu prüfen. Sie können ihre Erkenntnisse schriftlich darstellen und mündlich präsentieren.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage selbständig und im Team Lösungen zu erarbeiten. Innerhalb von Gruppen sind sie in der Lage, fachlich zu argumentieren und gemeinsam Lösungen zu bewerten. Sie sind in der Lage ihren Standpunkt zu vertreten.

Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage systematisch bei der Entwicklung sicherer Web-Anwendungen vorzugehen, sowie bei der Findung von Sicherheitslücken in Web-Anwendungen.

Literatur:

1. Matthias Rohr: Sicherheit von Webanwendungen in der Praxis, Springer-Verlag, 2018.
2. Michael Kofler: Hacking & Security: Das umfassende Handbuch, Rheinwerk, 2018.
3. Tim Schäfers: Hacking im Web, Franzis, 2016.

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Praktikum
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —
Inhaltlich: —

Endnote: PLA, 100% benotet

Hilfsmittel: keine

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28101: Sichere Webanwendungen <i>Prof. Dr. Christoph Karg</i>				
5	4		V,Ü,P	PLA, 100% benotet

Bemerkungen

Seminar

28002

Modulnummer	28002
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Gregor Grambow
E-Mail	gregor.grambow@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	30
SWS Selbststudium	120
Turnus	WiSe, SoSe, Wintersemester, Sommersemester
Modultyp	PM - Pflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Je nach Seminarthemen

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind je nach Themenwahl in der Lage ein wissenschaftliches Thema strukturiert zu analysieren und aufzubereiten und ihre Erkenntnisse geeignet darzustellen.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage selbstständig Informationen zu einem wissenschaftlichen Thema zu beschaffen und können diese bewerten und einordnen. Außerdem sind sie in der Lage während der Diskussionen im Seminar konstruktiv Kritik zu üben und auch mit Kritik an der eigenen Arbeit für sich zu nutzen.

Methodenkompetenz:

Literatur: Je nach Seminarthemen

Lernform:

- Seminar

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —
Inhaltlich: —

Endnote: PLSD, PLR, PLS 50%, PLR 50%, Über das jeweilige Thema ist eine wissenschaftliche Seminararbeit (10-20 Seiten) anzufertigen und ein Seminarvortrag (15min+5min Diskussion) zu halten. Anmeldeschluss und Datum der Abgabe sind dem Anmeldeformular zu entnehmen. Die Vortragstermine werden im Seminar vereinbart. An den Vortragsterminen (auch der anderen Vorträge) besteht für alle Teilnehmer Präsenzpflcht. Das Seminar kann nicht abgemeldet werden.

Hilfsmittel: Ohne Beschränkung - Hilfsmittel müssen in der Seminararbeit genannt werden.

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28102: Seminar				
<i>Mitarbeiter der Bibliothek und Professoren der Fakultät EIN</i>				
5	2	1	S	PLSD, PLR

Bemerkungen

Projekt

28003

Modulnummer	28003
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Gregor Grambow
E-Mail	gregor.grambow@hs-aalen.de
ECTS	10
SWS Präsenz	30
SWS Selbststudium	270
Turnus	WiSe, SoSe, Wintersemester, Sommersemester
Modultyp	PM - Pflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Je nach Projektaufgabe

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können gemeinsam mit anderen Studierenden ein Projekt planen und durchführen und somit ihre Kenntnisse des Projektmanagements anwenden. Sie können eine komplexe Aufgabe aus der Informatik analysieren, in geeignete Teilaufgaben für die Projektteilnehmer aufteilen und die dazu notwendigen Schnittstellen definieren.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden erfahren durch die Bearbeitung des Projekts die Schwierigkeiten der Teamarbeit und können sie selbstständig lösen. Außerdem sind sie in der Lage selbstständig fehlende oder unvollständige Informationen zu beschaffen bzw. zu präzisieren und können dadurch die praktischen Probleme bei der Durchführung eines größeren Projekts eigenständig bearbeiten und lösen.

Methodenkompetenz:

Literatur:

Lernform:

- Projektarbeit
- Praktikum
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: Bestandenes Seminar (28002)

Inhaltlich: —

Endnote: PLP, PLS, Die Note ergibt sich aus der Erfüllung der Projektaufgabe (PLP, 50%) sowie aus dem Abschlussbericht (PLS, 50%). Über das jeweilige Thema ist ein wissenschaftlicher Abschlussbericht anzufertigen. Der Abschlussbericht muss u.a. die initiale Projektplanung enthalten sowie ggf. die Abweichungen davon begründen. Anmeldeschluss und Datum der Abgabe sind dem Anmeldeformular zu entnehmen. Eine Projektarbeit kann nicht abgemeldet werden.

Hilfsmittel: Ohne Beschränkung - Hilfsmittel müssen im Abschlussbericht genannt werden.

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28104: Projektarbeit				
<i>Professoren der Fakultät EIN</i>				
10	2	2	P	PLP, PLS

Bemerkungen

Modulnummer	28004
Modulverantwortlich	Prof. Roy Oberhauser
E-Mail	roy.oberhauser@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	WiSe, Wintersemester
Modultyp	WPM - Wahlpflichtmodul
Sprache	Englisch, Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Software-Qualität, Prinzipien, Modelle, Methoden, Werkzeuge, Normen, und besondere Herausforderungen
- Software-Qualitätsmanagement, Software-Qualitätssicherungsmaßnahmen
- Requirementsengineering Werkzeuge und Techniken
- Design-Qualität durch Entwurfsmuster (Echtzeit, eingebettete Systeme, etc.)
- Grundlegende und fortgeschrittene Testtechniken, Testwerkzeuge, Testautomatisierung
- Softwareverifikationstechniken
- Softwarereviewtechniken
- Softwarekonfigurationsmanagement, Continuous Integration, Delivery, und Deployment
- Standards und Normen, Checklisten, Bestpraktiken
- Softwaremetriken
- Software-Qualität in Agile Projekte

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden:

- erwerben fortgeschrittene Softwareengineering Kenntnisse und wenden diese im Bezug auf Software Qualität an.
- können Qualitätskonzepte, -Prinzipien und -Methoden des Software Engineering anwenden und beurteilen.

- sind in der Lage, geeignete Requirements-Engineering Techniken auszuwählen.
- können geeignete Entwurfsmuster zur Softwaredesign-Qualität auswählen.
- können geeignete statische und dynamische Software Testtechniken auswählen und anwenden.
- können präventive und analysierende Softwarequalitätstechniken, -Methoden, oder Best Praktiken auswählen, begründen, anwenden, und beurteilen.
- können passende Normen bezüglich Qualität und Softwareengineering auswählen.
- können Code Reviews durchführen.
- sind in der Lage, die Qualität eines Softwareprodukts zu analysieren und zu beurteilen.

Überfachliche Kompetenz: Studierende können eine technische Referat selbständig vorbereiten. Sie können abstrakte Inhalte in Englisch darstellen, präsentieren und erklären diese. Mehrsprachigkeit wird auch in Übungen, die zu einem großen Teil auf Englisch beschrieben sind, erprobt. Die Studierenden können die Beeinflussung von verschiedensten Faktoren wie Mensch, Prozess, Produkt, Team, Kommunikation, Training, und Technologie auf die Softwarequalität abschätzen und können Entscheidungen zur Verbesserungen dazu begründen.

Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage methodengeleitet und strukturiert vorzugehen.

Literatur:

- Lean Testing für C++-Programmierer: Angemessen statt aufwendig testen von Spillner und Breymann
- Software Requirements (Developer Best Practices) by Wiegers and Beatty
- Advanced Software Testing - Vol. 3: Guide to the ISTQB advanced certification as an advanced test manager by Mitchell and Black
- Praxiswissen Softwaretest - Test Analyst and Technical Test Analyst by Bath und McKay
- Requirements-Engineering und -Management: Aus der Praxis von klassisch bis agil by Rupp
- Software in Zahlen : Die Vermessung von Applikationen by Sneed
- Fundamentals of Dependable Computing for Software Engineers by J. Knight

- The Software Test Engineer's Handbook
- Software Engineering Best Practices by Capers Jones
- Metrics and Models in Software Quality Engineering by Stephen H. Kan
- The Economics of Software Quality by Capers Jones
- Real-Time Design Patterns: Robust Scalable Architecture for Real-Time Systems by Bruce Powel Douglass, Addison-Wesley Professional
- Relating System Quality and Software Architecture edited by Mistrik et al.
- Open Source Fuzzing Tools by Gadi Evron and Noam Rathaus
- Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Teams by Lisa Crispin
- Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship by Robert C. Martin
- Perfect Software: And Other Illusions about Testing by Gerald M. Weinberg
- Code Complete by S. McConnell
- Systems and Software Verification: Model-Checking Techniques and Tools by B. Berard, Michel Bidoit, Alain Finkel
- Mastering the Requirements Process by Robertson & Robertson
- Praxiswissen User Requirements von Geis & Polkehn
- Requirements Engineering für die agile Softwareentwicklung von J. Bergsmann
- Process Improvement Essentials: CMMI, Six Sigma, and ISO 9001 by J. Perse
- CMMI : Guidelines for process integration and product improvement by M. Chris-sis et al.
- Continuous Integration: Improving Software Quality and Reducing Risk by P. Duvall
- Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation by Humble & Farley
- Making Process Improvement Work : a concise action guide for software managers and practitioners
- Softwareentwicklung eingebetteter Systeme. Grundlagen, Modellierung, Qualitätssicherung by Peter Scholz
- Software-Verifikation. Verfahren für den Zuverlässigkeitsnachweis von Software by Wolfgang Ehrenberger

- Software-Qualität. Testen, Analysieren und Verifizieren von Software von Peter Liggesmeyer
- Software-Engineering eingebetteter Systeme. Grundlagen-Methodik-Anwendungen by Peter Liggesmeyer, Dieter Rombach

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Labor

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —

Inhaltlich: Kurse zur Software Quality und Software-Engineering; C++/Java Kenntnisse

Endnote: PLK 120, PLR 15, benotet, 90% Klausur, 10% Referat, Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung: Formal: Übungsschein (exercise certification)

Hilfsmittel: If a PC-supported exam is offered: single provided device with: - Course slides as single PDF, ebook(s) of required course literature only. Always allowed (including hand-written exams): - required literature books, - printed current course slides, - personal non-digital non-typed handwritten notes on A4 paper signed on each page in the upper right corner with your signature and matrikel number. In all cases: Any annotations (on slides/ebooks) and notes can only be your own personal, original (non-copied, non-typed) notes and must be marked with matrikel number / signature. in the upper right corner. Explicitly prohibited: all other electronic devices.

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28105: Advanced Software Quality				
<i>Prof. Oberhauser</i>				
5	4		V, Ü, L	PLK 120, PLR 15, benotet, 90% Klausur, 10% Referat

Bemerkungen

Modulnummer	28005
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Roland Dietrich
E-Mail	roland.dietrich@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	SoSe, Sommersemester
Modultyp	Pflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Geschichte und Entwicklung der Künstlichen Intelligenz
- Intelligente Agenten
- Problemlösen durch Suchen: Uninformierte und Heuristische Suche, lokale Suche, Probleme unter Rand und Nebenbedingungen
- Wissensrepräsentation und Inferenz mit Logik
- Planen
- Unsicheres Wissen und Schließen

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können wichtige Grundprinzipien und Methoden der symbolischen Künstlichen Intelligenz, insbesondere Wissensrepräsentation, Planen und Inferenz erläutern. Sie sind in der Lage Verfahren, Vorgehensweisen, Risiken und Grenzen intelligenter Systeme zu analysieren, und können Lösungsansätze für typische KI-Probleme entwickeln und bewerten.

Überfachliche Kompetenz: Im Rahmen von Übungen, die individuell und in Gruppen bearbeitet werden können, können die Studierenden ihre Selbstständigkeit und ihre Teamfähigkeit trainieren. Die Studierenden sind in der Lage, bei der Auswahl von KI-Lösungen neben fachlichen auch ethische Aspekte zu berücksichtigen.

Methodenkompetenz:

Literatur:

1. Stewart Russel, Peter Norvig: Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz, Pearson, 2012.
2. Wolfgang Ertel: Grundkurs Künstliche Intelligenz, Springer Vieweg, 2016
3. Chrostoph Beierle, Gabriele Kern-Isberner: Methoden wissensbasierter Systeme. Vieweg 2014.

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —

Inhaltlich: Mathematische Grundlagen, Algorithmen und Datenstrukturen

Endnote: PLK 120, benotet, Note der Klausur

Hilfsmittel: Alle gedruckten oder handschriftlichen Unterlagen

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28106: Intelligente Systeme <i>Prof. Dr. Roland Dietrich</i>				
5	4	1/2	V, Ü	PLK 120, benotet, Note der Klausur

Bemerkungen

Übungen werden regelmäßig während der Vorlesung besprochen.

App Development

28006

Modulnummer	28006
Modulverantwortlich	Prof. Roy Oberhauser
E-Mail	roy.oberhauser@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	SoSe, Sommersemester
Modultyp	WPM - Wahlpflichtmodul
Sprache	Englisch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Introduction, motivation, market development, history of apps and app platforms
- How to develop native, hybrid, web, and cross-platform apps
- App platform architectures (e.g., iOS, Android, web), frameworks, and libraries
- App programming language use (e.g., Java, Kotlin, Dart, Swift, JavaScript)
- App design principles and patterns, best practices, user interfaces, generic and platform-specific differences, UI patterns, design styles, user experience (UX), concurrency
- App APIs, data storage, background/backend/cloud services, app interactions
- App lifecycle, app distribution
- App development tools, testing, debugging, optimization, logging, diagnostics

Fachliche Kompetenz:

- Die Studierende sind in der Lage selbständig Apps zu entwickeln.
- Die Studierenden können Architekturen und Programmiersprachen von aktuellen mobilen Plattformen beschreiben und können dadurch selbst Apps entwickeln.
- Sie sind in der Lage Best und Worst Practices zu identifizieren, Schlussfolgerungen zu ziehen und auf das eigene Handeln übertragen.
- Sie können einen passenden App Typ (Web, Native, Hybrid) für ein Projekt begründet empfehlen.
- Sie sind zudem in der Lage Apps zu testen, debuggen und zu optimieren.

- Die Studierenden sind in der Lage ihr gewonnenes Mobile App Know-How in einem konkreten Projekt anzuwenden und fortgeschrittene Techniken und Technologien anzuwenden.

Überfachliche Kompetenz:

- Die Studierenden sind in der Lage, die Mehrsprachigkeit durch Übungen, die zum großen Teil in Englisch beschrieben sind zu vertiefen und anzuwenden.
- Studierende üben Teamfähigkeit und Selbstorganisation in einem realen Projekt.
- Sie können anhand von Präsentationen und Dokumentation kommunizieren und diskutieren.
- Sie können selbstständig recherchieren, um die erforderliche Informationen und Ergebnisse für ihre Projektarbeit zu bekommen.

Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage bei der Analyse und Entwicklung von Apps strukturiert vorzugehen und setzen diese in eine reale Software Projekt um.

Literatur:

- Swift 5 von M. Kofler
- iOS 15 Programming Fundamentals with Swift: Swift, Xcode, and Cocoa Basics by Neuburg
- Das Swift-Handbuch von Sillmann
- Flutter und Dart. Das umfassende Handbuch von Marburger
- Android 11 von T. Künneth
- Apps mit HTML5, CSS3 und JavaScript: Für iPhone, iPad und Android von Franke & Ippen
- Beginning App Development with Flutter: Create Cross-Platform Mobile Apps by Payne
- Learning React Native: Building Native Mobile Apps with JavaScript by B. Eisenman
- Mobile App Engineering: Eine systematische Einführung von G. Vollmer
- App-Design von Jan Semler
- Praxisbuch Usability und UX von Jacobsen & Meyer

- Mobile design pattern gallery: UI patterns for Smartphone apps by Neil
- Designing Mobile Interfaces by Hooper & Berkman
- Designing Multi-Device Experiences: An Ecosystem Approach to User Experiences across Devices by Michal Levin
- Hands-On Mobile App Testing by Daniel Knott
- Webdesign: Das neue Handbuch zur Webgestaltung von M. Hahn
- Building progressive web apps: bringing the power of native to the browser by T. Ater

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Projektarbeit

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —

Inhaltlich: Strong Object-Oriented Programming (OOP) competency. Have developed software projects before.

Endnote: PLP, benotet, PLP 100%, Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung: Bestehen des Übungsscheins

Hilfsmittel: siehe Projektbeschreibung

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28107: App Development				
Prof. Oberhauser				
5	4		V, Ü, P	PLP, benotet

Bemerkungen

Nach Anmeldung zur Prüfung ist eine Abmeldung nicht gestattet (Sperr).

Modulnummer	28007
Modulverantwortlich	Dr. Marc Hermann
E-Mail	marc.hermann@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	WiSe, Wintersemester
Modultyp	WPM - Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Aktuelle Forschungsergebnisse der Mensch-Computer-Interaktion
- u.a. Brain Interfaces, AR- und VR-Techniken, Smart Home, Tangible Interaction, Ambient Media, Gestenerkennung/Gestensteuerung ...
- Planung, Prototyping und Evaluation solcher Benutzerschnittstellen

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage aktuelle Ergebnisse von Forschungen zur Mensch-Computer-Interaktion zu bewerten. Sie können beurteilen, für welche Aufgaben welche neuen oder konventionellen Interaktionsformen geeignet sind. Sie sind in der Lage die Verfahren der Mensch-Computer-Interaktion mit unterschiedlichen Geräten einzuschätzen und können sie in eigenen Entwicklungen adäquat einsetzen und deren Eignung geplant durch Evaluationen mit Testpersonen verifizieren.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage selbstständig ein Thema aus der aktuellen Forschung zur Mensch-Computer-Interaktion zu analysieren und darüber zu referieren. Sie können ihre Kritikfähigkeit bei der Beurteilung anderer Vorträge schulen. In kleinen Teams können sie Benutzerschnittstellen entwickeln, die auf unterschiedlichen Geräten und in unterschiedlichen Situationen für die Benutzer bedienbar sind und evaluieren diese mit Testpersonen.

Methodenkompetenz:

Literatur:

1. Proceedings of the ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems
2. Proceedings of the International Conference on Intelligent User Interfaces

3. Tagungsband Mensch und Computer
4. Diverse Literatur je nach Forschungsthema und Projekt

Lernform:

- Vorlesung
- Seminar-Projekt-Kombi

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —
 Inhaltlich: —

Endnote: PLP mit PLR 20, benotet, Projekt und Seminar/Referat je 50%, Hinweis zum Projekt: Auf Grundlage eines vorher gewählten Themengebiets der MCI wird dieses mithilfe von Literatur erarbeitet und anschließend beispielhaft in einem kleinen Projekt prototypisch gestaltet.

Hilfsmittel: Projekt: alle, Seminar/Referat: Präsentationsgerät, eigene Notizen.

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28108: Fortgeschrittene Mensch-Computer-Interaktion				
<i>Dr. Marc Hermann</i>				
5	4		V, P	PLP mit PLR 20, benotet

Bemerkungen

Nützlich sind Vorkenntnisse aus dem Bereich Mensch-Computer-Interaktion, z.B. durch Teilnahme an der Bachelorvorlesung. Die Folien zu dieser Vorlesung werden aber den Studierenden zur Verfügung gestellt fürs Selbststudium, falls keine Vorkenntnisse vorhanden sind.

Modulnummer	28013
Modulverantwortlich	Prof. Roland Hellmann
E-Mail	roland.hellmann@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	SoSe, Sommersemester
Modultyp	WPM - Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: - Penetration Testing

- * Rechtliche und vertragliche Grundlagen
- * Penetration Testing Tools
- * Durchführung eines Penetrationstests inkl.
 - Informationsgewinnung
 - Identifizierung von Schwachstellen
 - Ausnutzung von Schwachstellen
 - Ergebnispräsentation und anfertigen eines Berichts
- Computerforensik (in Abhängigkeit der studentischen Themenwahl)
 - * Allgemeines Vorgehen
 - * Arten der Computerforensik
 - * Techniken und Tools der Computerforensik
 - * Analyse und Bewertung von Beweisen
 - * Gerichtsfesten Beweissicherung und juristische Vorgaben

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Netzen, Protokollen und Systemen zu erkennen und zu bewerten. Sie können Verfahren anwenden, um die Wirksamkeit von Maßnahmen zu testen und Beweise für das Eindringen Unbefugter gerichtsfest zu sichern. Sie sind in der Lage ihre Erkenntnisse sowohl für Kunden als auch für Experten aufzubereiten und ihre Erkenntnisse zu erklären.

Darüber hinaus verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen im Bereich der Computerforensik sowohl bezüglich juristischer Vorgaben und Voraussetzungen als auch technischer und organisatorischer Verfahrensweisen zur Analyse und gerichtsfesten Beweissicherung.

Überfachliche Kompetenz: Studierende erarbeiten sich selbständig und in Lerngruppen Fähigkeiten zur Überprüfung von Sicherheitsmaßnahmen aus dem Bereich der Netz-

werksicherheit und der Betriebssysteme. Dabei wenden sie Kenntnisse über rechtliche Rahmenbedingungen aus dem Datenschutzrecht, Vertragsrecht und Internetrecht an.

Methodenkompetenz: Sie sind in der Lage systematisch bei der Findung von Sicherheitslücken und der gerichtsfesten Beweissicherung vorzugehen.

Literatur:

1. Georgia Weidman: Penetration Testing: A Hands-On Introduction to Hacking, No Starch Press 2014
2. Jon Erickson: Hacking: The Art of Exploitation, No Starch Press 2008
3. Marc Ruef: Die Kunst des Penetration Testing - Handbuch für professionelle Hacker, C & I Computer- U. Literaturverlag 2007
4. Alexander Geschonneck: Computer-Forensik: Computerstraftaten erkennen, ermitteln, aufklären, dpunkt.verlag 2014

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —
Inhaltlich: —

Endnote: PLR 30 + PLP, benotet; 60%: Referat (ca. 30 Min.) - Inkl. Ausarbeitung; 40%: Bericht eines selbständig durchgeführten Penetrationstest

Hilfsmittel: keine

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28114: Penetration Testing und Computerforensik				
<i>Tobias Arnold</i>				
5	4		V, Ü	PLR 30 + PLP

Bemerkungen

Vorlesungs- und Übungskomponenten sowie das Halten der Referate findet eventuell anteilig oder vollständig online statt.

Sicherheit von Mobilgeräten

28014

Modulnummer	28014
Modulverantwortlich	Prof. Roland Hellmann
E-Mail	roland.hellmann@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	30
SWS Selbststudium	120
Turnus	WiSe, Wintersemester
Modultyp	WPM - Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Aufbau und Sicherheitsmechanismen bei Betriebssystemen für Mobilgeräte
- Forschungsthemen: Microkernel, Trusted Platform Management, Virtualisierung
- Entwicklungsplattformen für Mobilgeräte
- Mobile Device Management

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Mobilgeräten einzuschätzen und zu bewerten. Sie können Verfahren anwenden, damit Mobilgeräte im Unternehmen sicher eingesetzt werden können. Sie sind somit in der Lage, neuartige Schutzmechanismen zu entwerfen und umzusetzen.

Überfachliche Kompetenz: Studierende erarbeiten sich selbständig und in Lerngruppen Fähigkeiten zur Entwicklung von Betriebssystem-Mechanismen und Anwendungen zur Verbesserung der Sicherheit bei Mobilgeräten.

Methodenkompetenz: Sie sind in der Lage wissenschaftliche Arbeitsweisen beim Finden und Umsetzen neuartiger Schutzmaßnahmen bei Mobilgeräten anzuwenden.

Literatur:

1. Hellmann: Rechnerarchitektur, DeGruyter
2. Hellmann: IT-Sicherheit, DeGruyter
3. Will Challener, David Arthur: A Practical Guide to TPM 2.0: Using the Trusted Platform Module in the New Age of Security, Apress

4. Graeme Chen, Liqun Dalton, Chris Proudler: Trusted Computing Platforms: TPM2.0 in Context, Springer
5. Carsten Eilers: iOS Security - Sichere Apps für iPhone und iPad, entwickler.press
6. Nikolay Elenkov: Android Security Internals: An In-Depth Guide to Android's Security Architecture, No Starch Press
7. Joshua Drake et al.: Android Hacker's Handbook, Wiley

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen:

Endnote: PLP, benotet, Projektbericht (80%) und Anwesenheit / Mitwirkung bei den Projekttreffen/ regelmäßige Zwischenstände (20%)

Hilfsmittel: keine

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28115: Sicherheit von Mobilgeräten				
<i>Hellmann</i>				
5	2		V, Ü	PLP, benotet

Bemerkungen

Es besteht Anwesenheitspflicht.

Produkt-Informations-Management-Systeme PIM

28019

Modulnummer	28019
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Winfried Bantel
E-Mail	winfried.bantel@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	Fach entfällt
Modultyp	WPM - Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Praktisches (an Berufsleben angelehntes) Erarbeiten von Lösungen an Produktinformationssystemen.

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau und die Konzepte gängiger Produktinformationssysteme zu verstehen. Sie sind zudem in der Lage Produktinformationssysteme zu analysieren und zu bewerten. Sie können unter Praxisbedingungen konkrete Lösungen für Aufgabenstellungen erarbeiten, umsetzen und analysieren.

Überfachliche Kompetenz: Sie sind in der Lage Probleme zu lösen und erwerben dadurch Selbstständigkeit und können ihre erworbenen Methodenkompetenzen anwenden. Dadurch, dass das Projekt in Zusammenarbeit mit einem Medienhaus stattfindet, erwerben die Studierenden auch Sozialkompetenzen wie Teamfähigkeit und werden auf Berufstätigkeit vorbereitet.

Methodenkompetenz:

Literatur: Keine spezifische

Lernform:

- Praktikum
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —
Inhaltlich: —

Endnote: PLP, 50% Seminarpräsentation, 50% Codereview

Hilfsmittel: alle

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28120: PIM-Systeme <i>Industrieprojekt</i>				
5	4		P	PLP

Bemerkungen

Modulnummer	28020
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Winfried Bantel
E-Mail	winfried.bantel@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	SoSe, Sommersemester
Modultyp	WPM - Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Erweiterte Betrachtung der Extensible Stylesheet Transformation Language XSLT
- Modellierung und Selektion medienneutraler Daten
- Metadaten Verwaltung für die optimierte Publikationen in Hinblick auf Wiederverwendung und Publikationskanäle unter Betrachtung der Beziehung zum Semantic Web
- Analyse verschiedener Quellsprachen (exemplarisch): Docbook, DITA, TEI, Katalog-Daten (bmeecat), SVG
- Verschiedene Zielsprachen (exemplarisch): XML-FO (Druckerzeugung), XHTML, SVG

Fachliche Kompetenz: Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können den Workflow (Prozess) medienneutraler Datenrepräsentationen auf neue projektbezogene Aspekte anwenden. Sie sind in der

Lage, Daten(banken) auf dieses Ziel hin nach verschiedenen Modellierungsprinzipien zu modellieren, zu prüfen und zu optimieren. Durch ein tiefgreifendes Verständnis aktueller Datenformate und deren Konvertierung sind sie in der Lage, diese ständig zu optimieren, weiterzuentwickeln und in komplexe Systeme einzusetzen.

Überfachliche Kompetenz: Durch Übungen in Zweiergruppen und Seminarvorträge erwerben die Studierenden Selbstständigkeit und Teamfähigkeit.

Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, neue datengetriebene Publikationsverfahren in der Praxis anzuwenden, weiter zu entwickeln und so neuartige - bis dato nicht bekannte Probleme zu lösen.

Literatur:

- Kay: XSLT 2.0 and XPath 2.0 : programmers reference
- Mangano / Lichtenberg: XSLT- Kochbuch
- Schraitle: Docbook XML-Medienneutrales und plattformunabhängiges Publizieren, Suse Press
- Segaram, Evans, Taylor: Programming the Semantic Web, O'Reilly
- Powers, Practical RDF, O'Reilly
- Eisenberg, Bellamy-Royds: SVG Essentials, O'Reilly

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Seminar
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —
Inhaltlich: —

Endnote: PLS, benotet, 50% Seminarvorträge, 50% erarbeitete Übungen

Hilfsmittel: keine

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28121: Cross-Media-Publishing				
<i>Kuprat</i>				
5	4		V, Ü, S	PLS, benotet, 50% Seminarvorträge, 50% erarbeitete Übungen

Bemerkungen

Modulnummer	28026
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Marcus Gelderie
E-Mail	marcus.gelderie@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	SoSe, Sommersemester
Modultyp	WPM - Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Sicherheit bei Industrie 4.0 und Embedded Systemen
- Sicherheitsstandards und Absicherung von Netzen, Protokollen, Schnittstellen

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage Sicherheitsstandards von Netzen, Protokollen und Schnittstellen zu beurteilen. Sie können Verfahren zu deren Absicherung anwenden und können Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bewerten. Sie sind in der Lage die Sicherheitslage zu analysieren und darauf aufbauend geeignete Gegenmaßnahmen zu implementieren.

Überfachliche Kompetenz: Studierende erarbeiten sich selbständig und in Lerngruppen ein Verständnis für komplexe technische Zusammenhänge. Studierende sind in der Lage technische Dokumentationen und Standards zu lesen und die Einsatzmöglichkeiten der betreffenden Technologien auf dieser Basis einzuschätzen. Sie können anhand von Source-Code bei schwacher Dokumentationslage die Funktionsweise und die Benutzung von Schnittstellen ermitteln.

Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage strukturiert und methodengeleitet bei der Analyse der Sicherheitslage vorzugehen.

Literatur:

1. Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems von Ross J. Anderson (2008)
2. Threat Modeling, Adam Shostack, 2014
3. The Art of Software Security Assessment, Dowd et al, 2006

4. Serious Cryptography, Aumasson, 2017.
5. Introduction to Modern Cryptography, Katz, Lindell, 2014.

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —
 Inhaltlich: —

Endnote: PLM, benotet, mündliche Prüfung: 100%.

Hilfsmittel: keine

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28113: Industrial and Embedded Security				
<i>Marcus Gelderie</i>				
5	4		V, Ü	PLM, benotet

Bemerkungen

Linux Sandboxing Technologies

28027

Modulnummer	28027
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Marcus Gelderie
E-Mail	marcus.gelderie@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	Sommersemester
Modultyp	Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Topics cover Linux security features. Basic security features may be revisited, if necessary. Other topics may include:

- Namespaces
- Cgroups
- Sandboxing
- MAC Systems, such as SELinux
- Seccomp

Fachliche Kompetenz: The students can reason about advanced options of securing Linux systems. They can identify and employ the most effective solutions to a given security problem. The students are able to study Linux subsystems using the man-pages and to seek out additional sources, where needed.

Überfachliche Kompetenz: Students can distinguish new technologies using technical manuals and other technical documentation. They are able to judge the quality of a technical article. Finally, students are able to make assumptions about the behavior of a technical system and to verify those assumptions using testing.

Methodenkompetenz: Students can reason work through complex technical documentation and gather critical information from unknown code-bases whenever documentation is not available.

Literatur: M. Kerrisk, The Linux Programming Interface, No Starch Press, 2010.

Lernform:

- Vorlesung
- Übung

Prüfung und Note**Zugangsvoraussetzungen:** keine**Endnote:** PLK benotet, 90 Minuten.**Hilfsmittel:** keine**Fächer im Modul**

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28918: Linux Sandboxing Technologies <i>Prof. Dr. Marcus Gelderie</i>				
5	90	-	VL+Ü	PLK, 90 Minuten

Bemerkungen

keine

Modulnummer	28122
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Winfried Bantel
E-Mail	winfried.bantel@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	SoSe, Sommersemester
Modultyp	WPM
Sprache	Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Programmierung technischer Systeme
- Hardware-Schnittstellen
- Netzwerkprotokolle wie HTTP und MQTT
- Cloud-Computing
- Echtzeit-Problematiken und Time-Rollover
- Energiesparmöglichkeiten

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können die Technologien des Internets auf das Internet der Dinge übertragen und Energiesparmaßnahmen einbringen. Sie können eigenständig komplexe Systeme sowohl mit Maschine-Maschine- als auch mit Mensch-Maschine-Kommunikation modellieren und realisieren sowie in bestehende Systeme neue Komponenten integrieren. Die Studierenden können Software für technische Systeme entwickeln ("Embedded Programming"). Sie können die technisch vernetzten Systeme zum Austausch von Daten über verschiedene Protokolle wie HTTP oder MQTT analysieren. Sie sind in der Lage, diese Systemkomponenten (Produkte des Alltags) auch unter Berücksichtigung von Echtzeitaspekten zu entwickeln.

Überfachliche Kompetenz: Durch das Projekt können die Studierenden im Team ihre Entwicklungen präsentieren und diskutieren. Insbesondere durch die Vernetzung der Schnittstellendefinition und -diskussion sind die Studierenden in der Lage, diese gemeinsam zu diskutieren und zu definieren.

Methodenkompetenz:

Literatur: Keine dedizierte Fachliteratur, Foliensatz

Lernform:

- Labor
- Übung
- Vorlesung
- Projektarbeit
- Praktikum
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —
Inhaltlich: —

Endnote: Projekt benotet

Hilfsmittel: Alle

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28122: TIBS				
<i>Bantel</i>				
5	4	1/2	P	Projekt benotet

Bemerkungen

Echtzeitsysteme

28902

Modulnummer	28902
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Roland Dietrich
E-Mail	roland.dietrich@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	WiSe, Wintersemester
Modultyp	WM - Wahlmodul
Sprache	Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Spezifische Merkmale von Echtzeitsystemen und Anforderungen an Echtzeitsysteme.
- Planung von Echtzeitsystemen (Real-Time-Scheduling).
- Programmiermethoden für Echtzeitsysteme: Multitasking, Synchronisation und Kommunikation, Ereignisverarbeitung, Zeitverarbeitung, die Rolle des Echtzeitbetriebssystems, Echtzeitprogrammiersprachen, insbesondere Ada und C/Realtime POSIX.

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können die besonderen Anforderungen von Echtzeitsystemen im Vergleich zu nicht-Echtzeitsystemen unterscheiden und bewerten. Sie sind in der Lage die spezifischen Anforderungen von Echtzeitsystemen zu erläutern. Sie können wesentliche Programmiermethoden für Echtzeitsysteme anwenden, und begründen warum diese die Anforderungen erfüllen. Sie sind zudem in der Lage die Rolle des Echtzeitbetriebssystems herauszustellen. Sie sind in der Lage fachliche Diskussionen zu führen und Echtzeitsysteme zu erklären.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden können Übungen in Kleingruppen selbstständig erarbeiten und die erarbeiteten Lösungen im Plenum präsentieren. Somit werden Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie die Präsentationskompetenz gefördert.

Methodenkompetenz:

Literatur:

1. Alan Burns, Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages. Ada, Real-Time Java and C/Real-Time POSIX. Addison Wesley, 2009.

2. Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte: Echtzeitsysteme. Springer, 2005.
3. Dieter Zöbel: Echtzeitsysteme. Grundlagen der Planung. Springer, 2008.

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —

Inhaltlich: Gute Programmierfähigkeiten in einer höheren Programmiersprache

Endnote: PLM 20, Ergebnis der mündlichen Prüfung, Es finden vorlesungsbegleitende Übungen statt. Zum Erwerb des Übungsscheins müssen die Teilnehmer Lösungen von Übungsaufgaben präsentieren. Die Übungsaufgaben können in Gruppen bearbeitet werden.

Hilfsmittel: Ein Din-A4-Blatt selbst geschriebene Notizen.

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28902: Echtzeitsysteme				
<i>Prof. Dr. Roland Dietrich</i>				
5	4		V, Ü	PLM 20

Bemerkungen

Kommunikation in verteilten Systemen

28904

Modulnummer	28904
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Günter Müller
E-Mail	guenter.mueller@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	WiSe, Wintersemester
Modultyp	WM - Wahlmodul
Sprache	Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Architekturen verteilter Systeme
- Interprozess-Kommunikation (z.B. RPC/RMI)
- Middleware-Konzepte (z.B. Webservices)
- Protokolle für Mobile Computing, adaptives Routing, Multicast-Routing, verteilte Funkkanäle (ZigBee)
- Transportprotokolle (Multipath TCP, SCTP), Echtzeit-Kommunikation (SIP, RTP)
- Praktische Übungen: Kleinprojekte im Labor (embedded networking)

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage die Wirkweisen der wichtigsten Kommunikations-Konzepte innerhalb verteilter Computer-Systeme zu analysieren. Sie können für einen konkreten Anwendungsfall ein geeignetes Kommunikations-Konzept auswählen sowie die jeweils notwendigen Protokolle implementieren.

Überfachliche Kompetenz: Die Durchführung von Labor-Projekten in Kleingruppen fördert die Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie die Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung wissenschaftlicher Aufgabenstellungen.

Methodenkompetenz:

Literatur:

1. Vorlesungsskript
2. Tanenbaum, Andrew: Verteilte Systeme 2. Aufl. 2008, Pearson
3. Schill, Springer: Verteilte Systeme, 2. Aufl. 2012, Springer-Verlag

Lernform:

- Vorlesung
- Praktikum
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —
Inhaltlich: —

Endnote: PLK 60, benotet

Hilfsmittel: max. 6 Seiten handgeschriebene Zusammenfassungen des Vorlesungsskripts (Originale im DIN-A4-Format), Taschenrechner ohne Kommunikationsinterface

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28904: Kommunikation in verteilten Systemen				
<i>Prof. Dr.-Ing. Günter Müller</i>				
5	4		V, P	PLK 60, benotet

Bemerkungen

Modulnummer	28906
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Rainer Werthebach
E-Mail	rainer.werthebach@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	SoSe, Sommersemester
Modultyp	WM - Wahlmodul
Sprache	Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Digitale Schnittstellen
- Treiberprogrammierung im Kernel und User Space (Linux)
- Hardwarenahe Programmierung in Hochsprache (Java, Python)
- Hardwarenahe Programmierung in C und Assembler
- Alternativer Entwurf mit Hardwaremodellierungssprachen (VHDL, Verilog)
- Problemanalyse, Produktauswahl, Programmierung, Inbetriebnahme, Systemtest

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die Entwicklungswerkzeuge zur Programmierung eingebetteter Systeme in 1. einer Hochsprache, 2. einer systemnahen Sprache und 3. für echtzeitfähige Systeme sowie als Alternative zu 1. und 2. in einer Hardwarebeschreibungssprache anzuwenden. Des Weiteren können Sie mikrocontrollertypische Peripherie programmierbasierend unter Linux als auch durch Hardwaremodellierung ansteuern. Sie sind in der Lage, die weitere Peripherie zu beschreiben. Sie können damit ein konkretes System für Steuerungsaufgaben planen, programmieren, testen sowie weiterentwickeln. Sie sind zudem in der Lage klassische Konzepte gegen eine modulierte Vorgehensweise zu bewerten. Durch Übungen in Gruppen und unter Anleitung können die Studierenden alle Stufen des Entwicklungsprozesses der drei Entwurfsmethoden anwenden und bewerten.

Überfachliche Kompetenz: Die Bearbeitung von Aufgaben erfolgt sowohl selbstständig als auch in Teams. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse zu verteidigen und ihre Vorgehensweise zu begründen. Sie praktizieren selbständiges Arbeiten sowie Teamarbeit. Sie können zudem über die Inhalte fachlich diskutieren. Insbesondere bei weite-re Peripherie und Schnittstellen können die Studierenden die Schnittstellendefinitionen schildern und verteidigen.

Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, eingebettete Systeme strukturiert und zielorientiert auszuwählen, zu programmieren und zu beurteilen.

Literatur:

1. Schumny/Ohl: Handbuch digitaler Schnittstellen, Vieweg 1994
2. Cina: Serielle Schnittstellen: I2C, SPI und 1-Wire, Elektor 2017
3. https://produktinfo.conrad.com/datenblaetter/175000-199999/191252-da-01-en-JCONTROL_STAM
4. Tollervey: Programming with MicroPython, O'Reilly 2017
5. König/König: Handbuch PIC24/dsPIC-Mikrocontroller, Franzis 2014
6. <https://tinyfpga.com/a-series-guide.html>
7. Flügel: FPGA-Design mit Verilog, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2010
8. Kofler: Raspberry Pi - Das umfassende Handbuch, Rheinwerk 2015

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —

Inhaltlich: Grundlegende Kenntnisse in Rechnerarchitektur, Betriebssysteme und Programmierung allgemein, wie sie in einem technischen BA-Studium vermittelt werden.

Endnote: PLP und PLK 60, benotet, Die Endnote wird aus dem gleichgewichteten Mittel von Klausur und Projekt errechnet. Das Projekt wird in der Vorlesung besprochen.

Hilfsmittel: Projekt: Alles Prüfung: Keine

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28906: Programmierung eingebetteter Systeme <i>Werthebach, Stigler</i>				
5	4		V, Ü	PLP und PLK 60, benotet

Bemerkungen

Maximal 6 Gruppen a 2 Studenten

Modulnummer	28909
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Christian Heinlein
E-Mail	christian.heinlein@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	bei Bedarf
Modultyp	Wahlmodul
Sprache	Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Details grundlegender Datentypen, Operatoren und Anweisungen
- Klassen mit einfacher und mehrfacher sowie virtueller und nicht-virtueller Vererbung, dynamisches Binden
- Konstruktoren, Destruktoren sowie Kopier- und Verschiebefunktionen mit allen für Korrektheit und Effizienz benötigten Details
- Speicherverwaltung
- Überladen von Funktionen und Operatoren
- Implizite Umwandlungen
- Ausnahmen
- Typ- und Funktionsschablonen inklusive variadischer Schablonen
- Container und Iteratoren
- Ein- und Ausgabe
- Hilfsmittel zur Performanceoptimierung von Programmen

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können wesentliche Sprachelemente von C++, insbesondere solche, die es so in anderen Programmiersprachen nicht gibt, beschreiben und beim Entwickeln von Programmen sinnvoll und effektiv einsetzen. Sie können insbesondere C++-Klassen professionell entwerfen und hierfür Konstruktoren, Destruktoren sowie Kopier- und Verschiebefunktionen mit allen für Korrektheit und Effizienz relevanten Details implementieren. Sie sind in der Lage, die Unterschiede sowie

die Vor- und Nachteile von einfacher und mehrfacher sowie von virtueller und nicht-virtueller Vererbung zu beschreiben und diese Konzepte beim Entwurf von Klassenhierarchien sinnvoll und effektiv einsetzen. Sie können Typ- und Funktionsschablonen inklusive variadischer Schablonen im Detail beschreiben und selbständig implementieren.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden können sowohl selbständig als auch im Team komplexe Probleme mit der Programmiersprache C++ lösen.

Methodenkompetenz:

Literatur: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Lernform:

- Vorlesung
- Übung
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —
Inhaltlich: —

Endnote: PLK 90 benotet, 100%

Hilfsmittel: eine eigenhändig geschriebene A4-Seite

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28909: Fortgeschrittene Programmierung in C++ <i>Prof. Dr. Christian Heinlein</i>				
5	4		V, Ü	PLK 90 benotet

Bemerkungen

Bei niedriger Teilnehmerzahl wird anstelle der Klausur eine mündliche Prüfung angeboten.

Modulnummer	28910
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Christoph Karg
E-Mail	christoph.karg@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	WiSe, Wintersemester
Modultyp	WPM - Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Bearbeitung ausgewählter Fachartikel aus dem Gebiet der Kryptographie und die Umsetzung der darin beschriebenen Verfahren in Programmierprojekten.

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können die Funktionsweise ausgewählter Verfahren der Kryptoanalyse erklären. Die Studierenden sind in der Lage, die in wissenschaftlichen Fachartikeln beschriebenen Verfahren praktisch umzusetzen und zu bewerten.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden führen in Gruppen Programmierprojekte durch.

Methodenkompetenz:

Literatur: Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Lernform:

- Vorlesung

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: Alle Prüfungen des Grundstudiums absolviert, Anwesenheit beim praktischen Teil der Veranstaltung

Inhaltlich: —

Endnote: PLS, benotet

Hilfsmittel: Vorlesungsunterlagen Handouts und persönlicher Mitschrieb.

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
<hr/>				
28910: Crypto-Hacking <i>Prof. Dr. Karg</i>				
<hr/>				
5	4		V	PLS, benotet

Bemerkungen

Algorithmen

28911

Modulnummer	28911
Modulverantwortlich	Prof. Dr. habil. Thomas Thierauf
E-Mail	thomas.thierauf@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	bei Bedarf
Modultyp	WPM - Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Die Vorlesung erweitert den Themenkreis der Algorithmen-Vorlesungen aus dem Grundstudium. Folgende Themen sind unter anderem geplant:

- Maximaler Fluss
- Maximale Matchings
- Fourier-Transformation
- Lineare Programmierung

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage Algorithmen und Datenstrukturen darzustellen. Sie können die Effizienz von Algorithmen analysieren und bewerten. Sie können die Fourier-Transformation bestimmen und lösen. Ebenso sind sie in der Lage, lineare Programmierung auszuwerten.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage ihre Ergebnisse zu präsentieren und zu verteidigen. Sie können im Team Probleme lösen und dokumentieren.

Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage die erlernten Methoden anzuwenden und darzustellen.

Literatur:

1. Introduction to Algorithms. Thomas Corman, Charles Leiserson, Ronald Rivest und Clifford Stein, MIT- Press

2. Algorithmik. Uwe Schöning, Spektrum Akademischer Verlag
3. The Design and Analysis of Algorithms. Dexter Kozen, Springer-Verlag

Lernform:

- Vorlesung
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —
 Inhaltlich: —

Endnote: PLK 90 oder PLM 30, benotet, 100, Je nach Teilnehmerzahl wird entweder PLK 90 oder PLM 30 angeboten.

Hilfsmittel: alle

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28911: Algorithmen <i>Thierauf</i>				
5	4		V	PLK 90 oder PLM 30

Bemerkungen

Modulnummer	28912
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Ulrich Klauck
E-Mail	ulrich.klauck@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	SoSe, Wintersemester
Modultyp	WM - Wahlmodul
Sprache	Deutsch, Englisch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- CRISP-DM
- Deskriptive Statistik
- Datenaufbereitung, Datenvisualisierung
- Hypothesentests
- Analyse von Zeitreihen
- Clusteranalysen

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden können verschiedene Verfahren der Datenanalyse anwenden. Sie sind in der Lage, für eine bestimmte Problemstellung, die korrekten Methoden auszuwählen und sie anzuwenden. Sie sind in der Lage, sich kritisch mit den Ergebnissen der Anwendung auseinander zu setzen und diese zu evaluieren. Sie sind in der Lage Beispiele und Aufgaben mittels der Python-Bibliothek pandas bzw. Paketen in R umzusetzen.

Überfachliche Kompetenz: Die Bearbeitung von kleineren Problemstellungen erfolgt sowohl selbstständig als auch in Teams. Sie präsentieren ihre Ausarbeitungen in Referaten und müssen dabei ihre Methodenwahl begründen.

Methodenkompetenz:

Literatur:

1. Deokar et al.: Analytics and Data Science. Springer (2018)
2. Hedderich, Sachs: Angewandte Statistik. Springer (2018)
3. Grus: Einführung in Data Science. O'Reilly (2016)

Lernform:

- Vorlesung
- Übung

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —
Inhaltlich: —

Endnote: PLK, 100%

Hilfsmittel: Keine Hilfsmittel.

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
56201: Data Analytics				
<i>Klauck</i>				
5	4	1/2	VÜ	PLK

Bemerkungen

Modulnummer	28917
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Christoph Karg
E-Mail	christoph.karg@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	20
SWS Selbststudium	130
Turnus	WiSe, Wintersemester
Modultyp	WPM - Wahlpflichtmodul
Sprache	Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Das Modul verfolgt das Ziel, auf dem Gebiet der IT-Sicherheit einen Wissenstransfer von der Forschung in die Praxis durchzuführen. Auf Basis wissenschaftlicher Veröffentlichungen werden in Kleingruppen die Inhalte analysiert und diskutiert. Anschließend wird eine praktische Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse in Form von Fallstudien oder prototypischen Implementierungen konzipiert und umgesetzt. Mögliche Themengebiete sind:

- IT-Sicherheitsmanagement
- Sichere Programmierung
- Sicherheit von Webanwendungen
- Bedrohungsanalyse und Risikobewertung
- Computerforensik
- Angewandte Kryptographie

Die Themen werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Konzepte darzustellen, indem sie die entsprechende Fachliteratur durcharbeiten, um daraus Ansätze für die praktische Umsetzung zu entwickeln. Die Studierenden können anhand eines wissenschaftlichen Konzepts praktische Lösungsansätze entwickeln, um daraus einen Plan zum Einsatz des Konzepts in der Praxis zu erstellen. Die Studierenden sind fähig, die Eignung eines Konzepts zu bewerten, indem sie den Lösungsansatz anhand des von ihnen entwickelten Plans umsetzen, um den Nutzen des Konzepts für die Praxis zu beurteilen.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, eigene Lösungen prägnant darzustellen, fremde Lösungen rasch zu erfassen und gemeinsam zu einem abgestimmten Ergebnis zusammenzuführen. Durch Vergleichen, Zusammenarbeit und direkten Austausch sind die Studierenden fähig, sozial zu agieren und zu vermitteln. Die Studierenden können persönliche Ideen auf einem professionellen Niveau vertreten und präsentieren. Sie beherrschen einen strategischen Argumentationsaufbau. Die Studierenden können Informationen recherchieren, die Qualität der gefundenen Quellen bewerten und geeignetes Material verwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Projekte zu konzipieren, zu planen, vorzubereiten und durchzuführen. Die Studierenden können wissenschaftlich argumentieren, ein Thema wissenschaftlich dokumentieren und fachlich diskutieren

Methodenkompetenz:

Literatur:

1. Matt Bishop, Computer Security: Art and Science, Addison-Wesley, 2. Auflage, 2018.
2. Ross Anderson, Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems, Wiley, 2. Auflage, 2008.
3. Douglas Stinson, Maura Peterson, Cryptography: Theory and Practice, CRC Press, 4. Auflage, 2019.

Lernform:

- Labor
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Fundierte Kenntnisse auf den Fachgebieten IT-Sicherheit und Kryptographie

Endnote: PLL, 100%

Hilfsmittel:

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28917: Wissenstransfer in der IT-Sicherheit				
<i>Karg</i>				
5	4	1	L	PLL

Bemerkungen

Die Zahl der Teilnehmer ist auf maximal sechs Personen begrenzt.

Die Teilnehmer berichten im zweiwöchigen Treffen über den Fortschritt ihrer Arbeit und erstellen einen kurzen Bericht über die durchgeführten Tätigkeiten.

Fortgeschrittene Themen der IT-Sicherheit

28918

Modulnummer	28918
Modulverantwortlich	Prof. Roland Hellmann
E-Mail	roland.hellmann@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	WiSe, Wintersemester
Modultyp	WM - Wahlmodul
Sprache	Deutsch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte:

- Verwendung von Software Defined Radio zur Schwachstellenanalyse bei Drahtlosschnittstellen
- Disassembler und Reverse Engineering
- Security Scanner
- Sicherheitsanalyse bei IoT-Geräten, speicherprogrammierten Steuerungen und Prozessoren
- Anomalieerkennung mit Methoden des Machine Learning
- Hochverfügbarkeit

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Geräten und Anwendungen zu analysieren, einzuschätzen und zu bewerten. Sie können Verfahren anwenden, um das Sicherheitsniveau im Unternehmen festzustellen und zu verbessern. Sie sind somit in der Lage, neuartige Schutzmechanismen zu entwerfen und umzusetzen.

Überfachliche Kompetenz: Studierende erarbeiten sich selbständig und in Lerngruppen Fähigkeiten zur Analyse von Schwachstellen und zur Verbesserung des Sicherheitsniveaus.

Methodenkompetenz: Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Arbeitsweisen beim Finden und Umsetzen neuartiger Schutzmaßnahmen anzuwenden.

Literatur:

1. Hellmann: Rechnerarchitektur, DeGruyter
2. Hellmann: IT-Sicherheit, DeGruyter

Lernform:

- Vorlesung
- Übung

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen:

Endnote: PLP, benotet, Projektbericht (80%) und Anwesenheit/Mitwirkung bei den Projekttreffen/regelmäßige Zwischenstände (20%)

Hilfsmittel: 28918: keine

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28: Fortgeschrittene Themen der IT-Sicherheit				
<i>Hellmann</i>				
5	4		V, Ü	PLP, benotet

Bemerkungen

Es wird vorausgesetzt, dass die Teilnehmer fundierte Kenntnisse in IT-Sicherheit mitbringen, üblicherweise erworben durch einen entsprechenden Schwerpunkt des Informatik-Bachelorstudiums. Es besteht Anwesenheitspflicht.

E-Learning mit immersiven Medien

28920

Modulnummer	28920
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Lecon
E-Mail	carsten.lecon@hs-aalen.de
ECTS	5
SWS Präsenz	60
SWS Selbststudium	90
Turnus	Sommersemester
Modultyp	
Sprache	

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Aktuelle Gliederung (kann sich ggf. noch ändern):

- Einführung
- E-Learning
- Immersion
- VR/AR
- Virtuelle 3D-Räume
- Social VR
- Avatare
- Pädagogische Agenten

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden kennen die Eigenschaften von immersiven Medien in der Bildung und die Besonderheiten im Gegensatz zum traditionellen E-Learning. Sie kennen die Möglichkeiten und Einschränkungen von virtuellen 3D-Lernumgebungen.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierende können in einer Gruppe Projektziele definieren und diese umsetzen. Sie arbeiten im – idealerweise interdisziplinären – Team und können somit entsprechende Soft Skills wie Zeitmanagement, Konfliktmanagement, Präsentationskompetenz etc. erfahren. Sie können selbständig (allein oder in Gruppen) Themen aus dem Lehrgebiet erarbeiten und darstellen.

Methodenkompetenz: Die Studierenden können eigene immersive Lernumgebungen schaffen.

Sie sind in der Lage, eigene wissenschaftliche Berichte zu ausgewählten Gebieten aus dem Bereich „E-Learning mit immersiven“ Medien zu erstellen.

Literatur: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Lernform:

- Vorlesung
- Labor
- Hausarbeit
- Projektarbeit

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: Keine

Inhaltlich Bei Projektarbeit: Programmierkenntnisse, AR-/VR-Programmierung

Endnote: PLF (benotet) (voraussichtlich)

Hilfsmittel: keine

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28920: E-Learning mit immersiven Medien				
Prof. Dr. Carsten Lecon				
5	4	1 oder 2	V,L,P	PLF (benotet) (voraussichtlich)

Bemerkungen

Es ist geplant, dass einzelne Lehrveranstaltungen in einem virtuellen 3D-Raum stattfinden (gegebenenfalls als Ergänzung).

In der Vorlesung werden v.a. die theoretischen/ konzeptionellen Grundlagen gelegt, es handelt sich nicht um eine Programmiervorlesung.

Zudem ist geplant, dass spezielle Themen von externen Dozierende vorgetragen werden.

Studium Generale

28999

Modulnummer	28999
Modulverantwortlich	Career Center
E-Mail	career@hs-aalen.de
ECTS	1
SWS Präsenz	
SWS Selbststudium	30
Turnus	WiSe, SoSe, Wintersemester, Sommersemester
Modultyp	PM - Pflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: In jedem Semester wird ein thematischer Schwerpunkt angeboten, z.B. im Wintersemester 2015/2016 "Religionen in Konflikten". Die jeweiligen Lerninhalte sind flexibel und somit jedes Semester dem jeweils erstellten Programm zu entnehmen.

Fachliche Kompetenz: In den Veranstaltungen im Rahmen des Studium Generale wird die ganzheitliche Bildung der Studierenden gefördert. Die Veranstaltungen ergänzen das jeweilige Fachstudium durch interdisziplinäre Themengebiete. Die Angebote ermöglichen den Studierenden die Auseinandersetzung mit grundlegenden wissenschaftlichen Themenfeldern sowie aktuellen Fragenstellungen. Die Studierenden erwerben Schlüsselqualifikationen, die für ihr späteres Berufsleben von Bedeutung sind. Um die sozialen Kompetenzen der Studierenden zu stärken, wird das ehrenamtliche Engagement gefördert.

Die Studierenden können überfachliche komplexe Themengebiete vertiefen und können deren Zusammenhänge einordnen. Sie sind in der Lage, sich mit gesellschaftspolitischen Fragen selbstständig auseinanderzusetzen.

Überfachliche Kompetenz: Je nach Wahl der Veranstaltungen sind die Studierenden in der Lage ihre Fähigkeit zur Teamarbeit zu stärken, ihr Zeitmanagement und/oder Konfliktmanagement zu verbessern oder ihre Präsentationskompetenz zu vertiefen. Die Studierenden sind in der Lage, die erlangten Kompetenzen zielgerecht einzusetzen. Die Studierenden können die Bedeutung des ehrenamtlichen Engagements für die persönliche Entwicklung und für die Gesellschaft erkennen.

Methodenkompetenz:

Literatur: keine

Lernform:

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: —
Inhaltlich: —

Endnote: Die Studierenden erstellen einen Gesamtbericht über besuchten Veranstaltungen und Tätigkeiten. Schwerpunkt Methoden- und Sozialkompetenz, Teilschwerpunkt Fachkompetenz

Hilfsmittel: keine

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
28999: Verschiedene Veranstaltungen aus dem Angebot des Careercenters und der Studiengänge <i>Sind dem Semesterprogramm zu entnehmen</i>				
1		1-3		Die Studierenden erstellen einen Gesamtbericht über die besuchten Veranstaltungen und Tätigkeiten, Schwerpunkt Methoden- und Sozialkompetenz, Teilschwerpunkt Fachkompetenz

Bemerkungen

Masterarbeit

9999

Modulnummer	9999
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Gregor Grambow
E-Mail	gregor.grambow@hs-aalen.de
ECTS	29
SWS Präsenz	
SWS Selbststudium	870
Turnus	WiSe, SoSe, Wintersemester, Sommersemester
Modultyp	PM - Pflichtmodul
Sprache	Deutsch, Englisch

Qualifikationsziele und Inhalt

Lehrinhalte: Die Inhalte der Masterarbeit ergeben sich aus der konkreten Aufgabenstellung. Die Themen können aus

- der Umsetzung wissenschaftlicher und technischer Grundlagen in konkrete Aufgabenstellungen
- der anwendungsorientierten Forschung
- der Analyse und Erforschung aktueller Techniken der Softwareentwicklung
- der Produktentwicklung, insbesondere im Industriebereich

kommen.

Die Arbeit wird im Kolloquium vorgestellt.

Fachliche Kompetenz: Die Studierenden sind in der Lage gelerntes Wissen geeignet anzuwenden, zu kombinieren und durch eigenständige Recherchen zu ergänzen, indem sie eine komplexe Aufgabenstellung aus der Informatik selbstständig lösen und im Kolloquium ihre Lösung präsentieren und verteidigen.

Überfachliche Kompetenz: Die Studierenden können sich Information beschaffen, die über die Lehrinhalte des Studiums hinausgehen und für ihre Aufgabenstellung relevant sind und können dies in ihr bestehendes Wissen einordnen. Sie können ihre Arbeit in den Kontext des jeweiligen Gebiets einordnen und von vergleichbaren Arbeiten und Ansätzen abgrenzen.

Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage Methoden für das jeweilige Thema anzuwenden und somit ihr Handeln methodengeleitet zu bekräftigen.

Literatur: keine

Lernform:

- Projektarbeit
- Praktikum
- Selbststudium

Prüfung und Note

Zugangsvoraussetzungen: Formal: 50CP aus den Veranstaltungen des Masters
Inhaltlich: —

Endnote: PLP, Masterarbeit 80%, Kolloquium 20%

Hilfsmittel: Keine Beschränkung. Hilfsmittel müssen in der schriftlichen Arbeit genannt werden.

Fächer im Modul

CP	SWS	Semester	Lernform	Leistungsnachweis
9999: Masterarbeit				
<i>Professoren der Fakultät EIN</i>				
29	3		P	PLP

Bemerkungen