

Modulhandbuch

Fakultät Informatik

Studiengang Angewandte Informatik

mit Abschluss Bachelor of Science (B.Sc.)

Datum der Einführung:	Start des Studiengangs zum Wintersemester 2015/2016, die SPO3 ist gültig zum 1.9.2025.
Studiengangverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Erstellungsdatum:	18.03.2026
Workload:	210 ECTS
SPO:	3

Überblick über die Module des Studiengangs

Modul	Verantwortlich
AI1 Kommunikation und Arbeitstechniken	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
AI2 Programmieren	Prof. Dr. Martin Haag
AI3 Informatik 1	Prof. Dr. Oliver Kalthoff
AI4 Informatik 2	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
AI5 Informatik 3	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
AI6 Grundlagen Künstliche Intelligenz	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Windberger
AI7 Praktische Informatik	Prof. Dr.-Ing. Daniel Pfeifer
AI8 Software Engineering	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
AI9 Software Labor	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
P Praktisches Studiensemester und Praktikantenkolloquium	Prof. Dr. Christian Fegeler
AI10 Theoretische Informatik und Quantencomputing	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Windberger
WF Wahlpflichtfächer	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
B Bachelor Thesis und Kolloquium	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
VPI1 Psychologie in der Informatik - Grundlagenmodul	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
VPI2 Psychologie in der Informatik - Vertiefungsmodul	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
MC1 Mobile Computing - Grundlagenmodul	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
MC2 Mobile Computing - Vertiefungsmodul	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
CS1 Cybersecurity - Grundlagenmodul	Prof. Dr.-Ing. Andreas Mayer
CS2 Cybersecurity - Vertiefungsmodul	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz

Ziele des Studiengangs Angewandte Informatik

Angewandte Informatik (AI) befasst sich mit der Anwendung von Methoden der Informatik auf Gebiete außerhalb der klassischen Informatik. Die moderne Arbeitswelt ist geprägt von einer rasanten technologischen Entwicklung und zunehmender Mobilität, insbesondere in Bereichen wie Kommunikations-IT, mobile Multimedia-Anwendungen, Industrie 4.0, Internet of Things (IoT), Smart Home und Smart Factory. Das Studium der Angewandten Informatik vermittelt die notwendigen Kompetenzen, um mobile und vernetzte Systeme ganzheitlich zu analysieren, zu spezifizieren, zu entwerfen und zuverlässig zu implementieren. Dabei werden sowohl theoretische Grundlagen als auch praxisnahe Methoden aus den Bereichen Programmierung, Softwarearchitektur, Datenbanken, IT-Sicherheit, verteilte Systeme und moderne Entwicklungsprozesse vermittelt. Die Studierenden lernen, Anforderungen strukturiert zu erheben, geeignete Technologien auszuwählen, Lösungen nachvollziehbar zu dokumentieren und ihre Ergebnisse anhand definierter Qualitätskriterien zu prüfen.

Mobile Systeme in der Informatik: Relevanz und Anwendungsbereiche mobiler Technologien

Der *Studienschwerpunkt Mobile Computing* legt besonderen Wert auf konzeptionelle und technische Grundlagen sowie organisatorische Fähigkeiten, um den Herausforderungen moderner IT-Anwendungen gerecht zu werden. Im Fokus stehen dabei mobile Plattformen und Betriebssysteme, die Entwicklung von Apps, Sensorik und Kontextinformationen (z. B. Standort, Bewegung, Tracking, Umgebungsdaten), drahtlose Kommunikation sowie die Integration von Cloud- und Backend-Diensten. Ergänzend werden Aspekte der Usability und User Experience, des Datenschutzes und der sicheren Kommunikation sowie der Performance- und Energieeffizienz betrachtet. Durch Projektarbeiten und teambasierte Praxisprojekte werden zudem Kompetenzen in Planung, agilem Projektmanagement, Testing, Versionsverwaltung und interdisziplinärer Zusammenarbeit ausgebaut, um robuste, skalierbare und nutzerzentrierte mobile Anwendungen und Dienste entwickeln zu können.

Der Faktor Mensch in der Informatik: Psychologie als Schlüsselkomponente

Informatik und Psychologie ergänzen sich in vielfältigen Anwendungsfeldern wie Mensch-Computer-Interaktion, E-Learning, Social Media oder dem Management von Softwareprojekten. Die Kombination dieser Disziplinen ist unerlässlich, um nutzerzentrierte Software zu entwickeln, virtuelle Zusammenarbeit zu fördern und computergestützte Prozesse effektiv zu gestalten. Psychologische Prozesse sind dabei ebenso wichtig wie technische, um den Menschen als zentrale Größe bei der Gestaltung und Nutzung von IT-Systemen zu berücksichtigen. Der *Studienschwerpunkt Psychologie in der Informatik* fokussiert sich auf diese Aspekte.

Cybersicherheit in der Informatik: Schutz digitaler Infrastrukturen als gesellschaftliche Schlüsselaufgabe

Digitale Systeme bilden das Rückgrat moderner Gesellschaften – ihre Sicherheit ist entscheidend für Wirtschaft, Verwaltung und Privatsphäre. Der *Studienschwerpunkt Cybersecurity* vermittelt fundierte Kenntnisse über Angriffstechniken, Schwachstellen und Schutzmaßnahmen in IT-Systemen. Studierende lernen, Bedrohungen zu erkennen und abzuwehren, Sicherheitsmaßnahmen zu entwickeln und in realistischen Szenarien praktisch umzusetzen. Neben technischen Kompetenzen umfasst der Schwerpunkt auch regulatorische, organisatorische und ethische Aspekte der Cybersicherheit. Ziel ist es, zukünftige Fachkräfte auszubilden, die Verantwortung für den Schutz digitaler Infrastrukturen übernehmen.

Aufbau und Ziele des Studiums

Der Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik umfasst sieben Semester und bereitet umfassend auf den Berufseinstieg vor. Es verfolgt drei gleichrangige Ausbildungsziele:

1. Fach- und Methodenkompetenz

Die Studierenden erwerben fundierte methodische Fähigkeiten, um komplexe Problemstellungen zu analysieren, bestehende Lösungen zu bewerten und innovative Ansätze zu entwickeln. Die theoretischen Grundlagen werden stets praxisnah mit Bezug auf die besonderen Anforderungen der Angewandten Informatik vermittelt.

2. Anwendungskompetenz

Die drei Schwerpunkte *Cybersecurity*, *Mobile Computing* und *Psychologie in der Informatik* eröffnen ein breites Spektrum an Anwendungsfeldern und ermöglichen eine Spezialisierung nach individuellen Interessen und Berufszielen.

3. Soziale Kompetenz

Soziale und kommunikative Kompetenzen sind für eine erfolgreiche berufliche Laufbahn in einer sich ständig wandelnden Arbeitswelt unerlässlich. Im Studium wird die Entwicklung dieser Kompetenzen aktiv gefördert, um die Absolventinnen und Absolventen optimal auf interdisziplinäre und teamorientierte Arbeitsumfelder vorzubereiten.

Praxisorientierung und Internationalisierung

Die drei Kompetenzbereiche werden nicht isoliert, sondern als eng miteinander verzahnte Elemente vermittelt. Projektarbeit spielt eine zentrale Rolle, um das Gelernte direkt anzuwenden und in realitätsnahen Kontexten umzusetzen. Ein umfangreiches Fremdsprachenangebot im Studium Generale bereitet die Studierenden zudem gezielt auf die Anforderungen einer internationalisierten Arbeitswelt vor.

Das Studium der Angewandten Informatik bietet somit eine ganzheitliche Ausbildung, die sowohl technisches Fachwissen als auch soziale und interdisziplinäre Kompetenzen integriert - eine solide Basis für eine erfolgreiche Karriere in einem dynamischen und innovativen Berufsfeld.

Grundstudium

Modul AI1 173400 Kommunikation und Arbeitstechniken

Dauer des Moduls	Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	8.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungsleistung erfolgreich erbracht wurden.
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Das Modul bereitet methodisch grundlegend sowohl auf das Studium als auch auf das spätere Arbeitsleben vor. Um die Methoden zu vertiefen werden verschiedene Lehrformen eingesetzt, zu diesen zählen: • Projektbasiertes Lernen • Service Learning • Impulsvorträge
Lerninhalte	Vorlesungsinhalte Design Thinking: • Grundlagen Innovation, Ideen, Vorgehen • Paradigmen des Design Thinking • Divergentes und konvergentes Denken • Interdisziplinäre Teams • Greifbare, evaluierte Lösungen • Nutzer im Mittelpunkt • Die Phasen des Design Thinking, mit konkreten Beispielen aus unseren Projekten und Übungen zum Vertiefen • Empathy: Was will mein/e Kunde/in wirklich – Empathie und echtes Einfühlen in Problemstellung und Empfinden der Nutzer*innen. • Define: Was ist das wirkliche Problem? Welche Fragestellungen wollen wir lösen? Was sind die Referenzkunden? • Ideation: Methoden und Kreativität, Denkmodelle, Geisteshaltung und Methoden, Denkblockade, was nun? • Prototype: Ideen sammeln, Prototypen bauen und analysieren • Test: Rückmeldungen der Nutzer*innen erarbeiten und verstehen Vorlesungsinhalte Arbeitstechniken • Teamarbeit - Das Zusammenwirken in Teams • Lernen & Studieren an der Hochschule • Arbeitsorganisation im Studium • Motivation - von intrinsisch bis extrinsisch • Kommunikation • Präsentation • Wissenschaftliches Arbeiten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Lernziele zielen auf die Methodenausbildung für Studium und Arbeitsleben ab und werden in der Veranstaltung näher erläutert.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sammeln Erfahrungen in Kommunikationsprozessen innerhalb von Gruppen und in der Präsentation vor einem Auditorium, auch auf Englisch.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden üben die selbstständige Arbeits- und Aufgabenorganisation im Zeithorizont eines Semesters ein.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung AI1.1 173401 Arbeitstechniken

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	90
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungs- und Gruppenaufgaben sowie zeitnahen Rückkopplungsprozessen und Gruppendiskussionen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen Kommunikations- und Arbeitstechniken für ihre zukünftige Tätigkeit in der Angewandten Informatik und können diese einordnen, können Präsentationen halten und haben verstanden, dass Handlungskompetenz ein Zusammenspiel von fachlicher, sozialer, personaler und Methodenkompetenz darstellt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Einüben von Kommunikationsprozessen inkl. Präsentation und Feedbackgeben / -nehmen
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Selbständige Recherche eines IT-relevanten wissenschaftlichen Themas und Ausarbeitung von Fragestellungen
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Menschliche Aspekte der Angewandten Informatik, Arbeiten in Gruppen, Software als Produkt, "Code of Ethics" in Wissenschaft und Ingenieursdisziplinen, Zeitmanagement, Wissenschaftliches Arbeiten (Recherchieren, Fragestellung, Ausarbeitung mit Quellenarbeit), Grundlagen der Kommunikation, Gesprächstechniken, Präsentation, Erinnern und Vergessen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Skript Aktuelle Forschungsartikel.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung AI1.2 173402 Design Thinking

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	90
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	Workload inklusive Teilnahme an den Tutorien.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Service Lernen - Lernen durch Engagement • Inverted Classroom mit interaktivem Lernmodul • Project Based Learning mit echtem Umsetzungscharakter • GDBL - Game Development Based Learning
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	In dieser Vorlesung lernen Sie innovationsgetriebene Projektvorgehen anhand eines konkreten Beispiels kennen. Die verwendeten Methoden können auf andere Fragestellungen übertragen werden. Im Anschluss an die Vorlesung • kennen Sie das Vorgehen im Design Thinking und mögliche Anwendungsfälle aus einem Projekt. • erkennen Sie, dass es viele Arten der Herangehensweise an Produktfindung und Innovation aber auch Problemlösungen gibt. • wissen Sie um verschiedene Methoden der Phasen des Design Thinking und können diese einsetzen. • haben Sie Kreativtechniken kennengelernt und angewendet.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Sie erarbeiten gemeinsam in Gruppen Lösungen für eine zentrale Frage/Herausforderung und lernen dabei, wie wertvoll Perspektivenvielfalt und verschiedene Ansätze etwa für das Finden kreativer Lösungen sind.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	

Inhalte	• Grundlagen Innovation, Ideen, Vorgehen • Paradigmen des Design Thinking • Divergentes und konvergentes Denken • Interdisziplinäre Teams • Greifbare, evaluierte Lösungen • Nutzer im Mittelpunkt • Die Phasen des Design Thinking, mit konkreten Beispielen aus unseren Projekten und Übungen zum Vertiefen • Empathy: Was will mein/e Kunde/in wirklich – Empathie und echtes Einfühlen in Problemstellung und Empfinden der Nutzer*innen. • Define: Was ist das wirkliche Problem? Welche Fragestellungen wollen wir lösen? Was sind die Referenzkunden? • Ideation: Methoden und Kreativität, Denkmodelle, Geisteshaltung und Methoden, Denkblockade, was nun? • Prototype: Ideen sammeln, Prototypen bauen und analysieren • Test: Rückmeldungen der Nutzer*innen erarbeiten und verstehen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Brown, T. (2016). <i>Change by Design: Wie Design Thinking Organisationen verändert und zu mehr Innovationen führt</i>. Vahlen. Meinel, C., & Von Thienen, J. (2016). Design thinking. <i>Informatik-Spektrum</i>, 39(4), 310-314.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul AI2 173410 Programmieren

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	siehe zugehörige Lehrveranstaltungen
Verantwortlich	Prof. Dr. Martin Haag
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	siehe zugehörige Lehrveranstaltungen
Lerninhalte	siehe zugehörige Lehrveranstaltungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden kennen wesentliche Grundlagen und Begriffe der objektorientierten Programmierung.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können einfache Softwaresysteme in der Programmiersprache Java erstellen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe zugehörige Lehrveranstaltungen
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Das Erlernen der objektorientierten Programmierung erfordert auch die intensive Auseinandersetzung mit den bereitgestellten Materialien im Selbststudium. Dadurch wird die Selbständigkeit gefördert.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungsleistung erfolgreich erbracht wurde.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	-
Terminierung im Stundenplan	siehe sPlan.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	siehe zugehörige Lehrveranstaltungen
Arbeitsaufwand	240
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes 2. Semester

Veranstaltung AI2.1 173411 Programmieren 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Martin Haag Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Selbststudium • Betreute praktische Übungen • Vorlesungen mit Demonstrationen zur Verbesserung, Verstärkung und Vertiefung der Erkenntnisse aus dem Selbststudium
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende kennen ...- grundlegende Konzepte der imperativen und objektorientierten Programmierung- grundlegende Datentypen, Kontrollstrukturen, Operatoren und Datenstrukturen wie Arrays und ArrayLists- wesentliche Programmierparadigmen, insbesondere Modularisierung und Objektinteraktion- Methoden zur Strukturierung von Programmen, einschließlich Funktionen, Methoden und Klassen- zentrale Konzepte der objektorientierten Programmierung wie Vererbung, Polymorphismus und abstrakte Klassen- Prinzipien der Programmdokumentation und Strategien zur Fehlervermeidung- ausgewählte Komponenten der Java-Standardbibliothek und deren Anwendung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können ...- einfache bis mittelschwere Programme in Java selbstständig entwickeln- objektorientierte Konzepte gezielt einsetzen, um Code strukturiert, erweiterbar und wartbar zu gestalten- Methoden, Klassen und Datenstrukturen (z. B. Arrays, ArrayLists) sinnvoll für die Problemlösung nutzen- die Java-Standardbibliothek effizient einsetzen, um wiederkehrende Aufgaben zu lösen- Programmcode systematisch testen und debuggen, um Fehler zu erkennen und zu beheben- ihre Programme gemäß gängiger Dokumentationsstandards kommentieren und verständlich strukturieren- sich selbstständig weiterführende Konzepte erschließen, indem sie API-Dokumentationen und andere Ressourcen gezielt nutzen

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können fachliche Inhalte und Programmierlösungen klar und strukturiert kommunizieren – sowohl schriftlich in Form von Dokumentation als auch mündlich in Diskussionen. In praktischen Übungsstunden lernen sie, konstruktives Feedback zu geben und anzunehmen, um ihre eigenen Programmierfähigkeiten sowie die ihrer Mitstudierenden weiterzuentwickeln.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind zunehmend in der Lage, eigenständig Programmierprobleme zu analysieren und geeignete Lösungsansätze zu entwickeln. Sie können sich strukturiert und effizient in neue Programmierkonzepte einarbeiten, indem sie Fachliteratur, API-Dokumentationen und andere Ressourcen gezielt nutzen. Dabei reflektieren sie ihre eigenen Lösungsstrategien und optimieren ihren Code durch iterative Verbesserungen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Werkzeuge und Laufzeitumgebung: Einführung in die Java Entwicklungsumgebung (JRE, JVM, Compiler, IDEs) und deren Verwendung für die Softwareentwicklung • Grundlagen der Programmierung: Datentypen, Variablen, Operatoren, Kontrollstrukturen (Bedingungen, Schleifen) • Funktionen und Methoden: Strukturierung von Programmen durch wiederverwendbare Einheiten • Arrays und Datenstrukturen: Einführung in die Verarbeitung und Verwaltung von Daten in Arrays und ArrayLists • Dokumentation und Problemlösung: Prinzipien der Programmdokumentation, strukturiertes Debugging und grundlegende Konzepte zur Fehlervermeidung • Objektorientierte Programmierung (OOP): Klassen, Objekte, Methoden, Modularisierung und Objektinteraktion • Erweiterte OOP-Konzepte: Vererbung, Polymorphismus, abstrakte Klassen, Interfaces • Arbeiten mit der Java-Klassenbibliothek: Nutzung ausgewählter Standardbibliotheken zur effizienten Programmierung • Praktische Anwendung und Vertiefung: Implementierung von Programmierkonzepten anhand praxisnaher Beispiele
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	1. Java ist auch eine Insel, Einführung, Ausbildung, Praxis, Christian Ullenboom, Rheinwerk Computing. Online verfügbar unter https://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel/. 2. Java : A Beginner's Guide, Ninth Edition, 9th Edition, Schildt, Herbert, McGraw-Hill, 2022 (ISBN-10 1260463559). Als E-Book verfügbar unter https://ebookcentral.proquest.com/lib/hs-heilbronn/detail.action?docID=6828311.
Terminierung im Stundenplan	siehe sPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung AI2.2 173412 Programmieren 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Martin Haag Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Diese Veranstaltung führt die Veranstaltung Programmieren 1 fort. Die dort vermittelten Kenntnisse werden deshalb vorausgesetzt.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Selbststudium • Betreute praktische Übungen • Vorlesung mit Demonstrationen zur Verbesserung, Verstärkung und Vertiefung der Erkenntnisse aus dem Selbststudium
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende kennen ... - Konzepte zur Fehlerbehandlung, Debugging und Testing in der Softwareentwicklung - Methoden zur Erstellung und Verwaltung von Quellcode, insbesondere Versionsverwaltung und Dokumentation - erweiterte Datenstrukturen und Algorithmen sowie deren Anwendung in Java - fortgeschrittene Prinzipien der objektorientierten Softwareentwicklung, einschließlich Generics und Entwurfsmustern - die Grundlagen der grafischen Benutzeroberflächen und Interaktionsmodelle in Java - Konzepte der Ein- und Ausgabe, Internationalisierung und Datumsverarbeitung in Softwareprojekten - Herausforderungen und Best Practices für skalierbare, wartbare und lesbare Softwarearchitekturen

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können ... - Software strukturiert entwerfen, implementieren und dokumentieren, unter Anwendung bekannter Design Patterns - grafische Benutzeroberflächen (GUIs) und Event-Handling entwickeln - komplexe Algorithmen und Datenstrukturen effizient implementieren und testen, unter Einsatz von JUnit und Debugging-Techniken - Versionsverwaltung mit Git und moderne Entwicklungsumgebungen für die Softwareentwicklung nutzen - Ein-/Ausgabe-Operationen sowie Internationalisierung und Datumsverarbeitung in Java umsetzen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende sind zunehmend in der Lage, komplexe Programmieraufgaben selbstständig zu analysieren und zu lösen. Sie können sich zielgerichtet die erforderlichen Informationen beschaffen, indem sie Dokumentationen, APIs und weiterführende Fachliteratur nutzen. Zudem reflektieren sie ihre Lösungsansätze kritisch und optimieren ihren Code durch iterative Verbesserungen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Fehlerbehandlung und Debugging: Exception Handling, Logging, Debugging-Strategien, Testen mit JUnit • Versionsverwaltung: Grundlagen mit Git • Datenstrukturen und Algorithmen: Vertiefung von Java Collections und Einführung in Generics • Lambda-Ausdrücke und Functional Interfaces • GUI-Programmierung: Entwurf und Implementierung grafischer Benutzeroberflächen, Event-Handling, Dialoge • Java I/O: Konzepte zur Verarbeitung von Ein- und Ausgaben • Entwurfsmuster: Einführung und Anwendung wichtiger Design Patterns • Internationalisierung und Datumsverarbeitung: Techniken zur Lokalisierung von Software und zur Arbeit mit Datums- und Zeitformaten • Dokumentation und Code-Qualität: Properties und Best Practices zur strukturierten Code-Dokumentation
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	1. Ullenboom, Christian: Java ist auch eine Insel. Online verfügbar unter http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel/ 2. Gamma, Erich; Helm, Richard; Johnson, Ralph; Vlissides, John: Design Patterns - Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison Wesley 3. Bloch, Joshua. Effective Java. Addison-Wesley Professional 4. Ousterhout, John K. A philosophy of software design. Vol. 98. Palo Alto, CA, USA: Yaknyam Press
Terminierung im Stundenplan	siehe sPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Modul AI3 173420 Informatik 1

Dauer des Moduls	Semester
SWS	10
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	14.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Oliver Kalthoff
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	In diesem Modul erwerben die Studierenden Grundlagenwissen zu Internet- und Netzwerktechnologien. Die Studierenden kennen die Funktionsweise des Internets, die Prinzipien von Netzwerkprotokollen, Mechanismen für zuverlässige Kommunikation sowie die Grundlagen von Adressierung und Routing. Darauf aufbauend lernen sie mobile Systeme inklusive typischer Herausforderungen, digitale Übertragungsverfahren (Mobilfunk, WLAN, Bluetooth) sowie die Auswahl geeigneter Technologien für konkrete mobile Einsatzszenarien kennen. Ergänzt wird dies durch den Umgang mit Werkzeugen zur Entwicklung mobiler Anwendungen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf digitalen Medien: Die Studierenden kennen deren Typen, Kompressionsverfahren (verlustfrei/verlustbehaftet) und gängige Standards sowie deren Eignung für verschiedene Anwendungskontexte. Zudem reflektieren sie gesellschaftliche, soziale und rechtliche Aspekte digitaler Medien, um technische Entscheidungen einordnen zu können. Zusätzlich erarbeiten die Studierenden mathematische Grundlagen aus Analysis und linearer Algebra, können diese im Hinblick auf Zusammenhänge zur Multimediatechnologie anwenden und zur Modellierung sowie zum Verständnis ausgewählter Verfahren nutzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung AI3.1 173421 Computer Networks

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jörg Winckler
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Die Vorlesung findet nach dem Konzept des "Inverted Classroom" über Screencasts mit Quiz-Einheiten statt. In der Präsenzveranstaltung werden folgende Dinge behandelt: • Offene Fragen aus den Screencasts • Übungsaufgaben • Exkurse • Diskussionen aktueller Themen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	• Die Studierenden kennen die Funktionsweise des Internet. • Anhand ausgewählter Protokolle haben sie das grundlegende Prinzip von Netzwerk-Protokollen verstanden. • Sie wissen, wie man zuverlässige Kommunikation über unzuverlässige Netzwerke erreicht. • Sie können das typische Verhalten von Internet-Anwendungen, soweit sie den Netzwerkbereich betreffen, erklären. • Die Konzepte der Adressierung wie auch des Routing sind ihnen bekannt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Sie können sich das Wissen aus Screencasts und anderen Quellen eigenständig erschließen. Im Rahmen von Übungsaufgaben können sie offene Punkte hinterfragen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Sie lösen Übungsaufgaben im Team und diskutieren offene Fragen in einem Forum.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Sie managen eigenständig ihr Lernverhalten, insbesondere die Vorbereitungszeiten für die LiveSession, in denen sie die Screencasts bearbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Anhand des Buches von Kurose und Ross: "Computer Networking- a topdown approach" werden nach einer Einleitung die Internet-Schichten Anwendungsebene, Transportebene und Netzwerkebene mit den dort angesiedelten Funktionalitäten detailliert behandelt. Zusätzlich werden Aspekte der mobilen Kommunikation wie auch der Kommunikation von multimedialen Inhalten betrachtet.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Es können vorlesungsbegleitend Tests geschrieben werden, die in die Endnote eingehen.
Literatur/Lernquellen	Kurose/Ross: "Computer Networking - a topdown approach", Pearson-Verlag, 8. Auflage, 2022.
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung AI3.2 173422 Mobile Systeme in der Informatik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Vorlesung, Demonstration an Rechner und Mobilgerät • Gemeinsame Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben zu Präsenzzeiten • Programmierübung • Präsentation mit Beamer, Tafelarbeit
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	• Die Studierenden kennen die grundlegenden Funktionsweisen mobiler Geräte • Sie können Schwierigkeiten beim Einsatz mobiler Geräte beurteilen • Sie kennen Ausprägungen von digitalen Übertragungsverfahren (Mobilfunk, WLAN, Bluetooth) • Sie können Schwierigkeiten beim Empfang mobiler Daten beurteilen • Die Studierenden kennen verschiedene Techniken und Protokolle aus dem mobilen Umfeld und deren Vor- und Nachteile. • Sie sind in der Lage für verschiedene mobile Einsatzszenarien die geeigneten Technologien vorzuschlagen. • Die Studierenden kennen Werkzeuge und Techniken zur Entwicklung mobiler Anwendungen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erfolgreiche Teilnehmer sind dazu befähigt • eine Analyse spezifischer Problemstellungen aus dem Mobilbereich vorzunehmen • alternative Lösungsansätze für das mobile Umfeld zu erarbeiten • Lösungsansätze im mobilen Kontext zu beurteilen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Einführung • Begriffe und Arten von Mobilität • Rechnerarchitektur, Leistung und Energieeffizienz mobiler Hardware • Sensorbasierte Nutzerinteraktion • Entwicklung der mobilen Datenkommunikation • Grundlagen, Techniken, Klassen und Protokolle für mobile Vernetzung (WLAN, Bluetooth, NFC) • Mobile-IP Konzept • Kommunikation im und um das Fahrzeug • Sicherheit in mobilen Netzen • Konzepte und Grundlagen der Programmierung mobiler Endgeräte • Entwicklungsschritte mobiler Applikationen • Entwicklung von Anwendungen mit Ortsbezogenheit (Location-based Services)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Zeppenfeld K., Bollmann T.: Mobile Computing, W3L GmbH, ISBN 978-3868340051 , 2010 • Sauter, M.: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme: UMTS, HSPA und LTE, GSM, GPRS, Wireless LAN und Bluetooth, Springer Vieweg, 5. Auflage, ISBN 978-3658014605, 2013
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung AI3.3 173423 Lineare Algebra und Computergrafik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Oliver Kalthoff
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	90
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Formale Voraussetzungen - keine Inhaltliche Voraussetzungen - ggf. ist die Teilnahme am Brückenkurs Mathematik zur Auffrischung des Schulstoffes ratsam
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform - Vorlesung mit betreuten Übungen - Selbststudium: Vorlesungsnachbearbeitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben und Lehrbüchern Medienformen - Tafel, Notepad - Folien - mathematische Lernsoftware
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung - mathematische Begriffe aus der Analysis und der linearen Algebra - Zusammenhänge zwischen der linearen Algebra und ausgewählten Aspekten der Multimediatechnologie
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können - Aufgaben aus der linearen Algebra lösen - Methoden und Techniken der linearen Algebra auf ausgewählte Teilgebiete der angewandten Informatik anwenden
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen Lösungsansätze zu mathematischen Problemen diskutieren und in einfachen Fällen bewerten. Sie können in Gruppen Aufgaben lösen, die einen erhöhten Arbeitsaufwand erfordern.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können sich selbst anhand der Fachliteratur eingehender mit mathematischen Aspekten der angewandten Informatik beschäftigen und sich neues Wissen erschließen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Einführung - Vektoren und Linearkombinationen - Längen und Skalarprodukte Lineare Gleichungen Vektoren und lineare Gleichungen Elimination, Elimination mit Hilfe von Matrizen Regeln für Matrixoperationen Inverse Matrizen Elimination in der Form $A = LU$ Transponierte Vektorräume und Untervektorräume Räume von Vektoren Kern einer Matrix Rang, reduzierte Treppenform Unabhängigkeit, Basis und Dimension Orthogonalität Kleinste Quadrate Approximation Orthogonale Basen und Gram-Schmidt Determinanten Kofaktoren, Kofaktorzerlegung Eigenwerte und Eigenvektoren Diagonalisierung einer Matrix Symmetrische Matrizen Positiv definite Matrizen Singularwertzerlegung Anwendungen Computergrafik Komplexe Vektoren und Matrizen Komplexe Zahlen Hermiteische und unitäre Matrizen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	- Grundlagen der Visualisierung - Grundlagen von Psychologie in der Informatik - Grundlagen empirischer Forschung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	- Gilbert Strang: Lineare Algebra - Gilbert Strang: Differential Equations and Linear Algebra - Gerd Fischer: Lineare Algebra - MIT OpenCourseWare: https://ocw.mit.edu/courses/18-06-linear-algebra-spring-2010/
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
---	--

Veranstaltung AI3.4 173424 Digitale Medien und Webtechnologien

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Martin Haag
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	- Die Studierenden kennen die grundlegenden Typen von Digitalen Medien sowie die dort angewendeten verlustfreien und verlustbehafteten Kompressionsstrategien. - Sie kennen die gängigen Standards im Bereich der Digitalen Medien. - Sie können die gängigen Medienstandards bezüglich ihrer Eignung in einem Anwendungsumfeld einschätzen. - Sie haben ein Verständnis für gesellschaftliche und soziale Aspekte der Digitalen Medien sowie damit zusammenhängende rechtliche Aspekte.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	- Die Studierenden können ausgewählte Digitale Medien erstellen - Sie sind in der Lage, die Eignung von Kompressionsverfahren für ausgewählte Anwendungsfelder zu beurteilen - Sie sind in der Lage, Hypermedia-Systeme auf Basis HTML zu erstellen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	• Einführung • Digitale Graphik • Digitales Audio • Digitales Video • Weitere Typen Digitaler Medien • Informationstechnische und wahrnehmungsbasierte Motivation von Kompressionsverfahren • Zugrundeliegende Algorithmen und Basisverfahren aus der digitalen Signalverarbeitung • Verlustlose und verlustbehaftete Kompression • Codierungstheorie • Mediensysteme und das World Wide Web • Prozesse, Standards, Werkzeuge • Digitale Medien in der Praxis
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Li, Ze-Nian; Drew, Mark S.; Liu, Jiangchuan (2021). Fundamentals of Multimedia (3rd ed.). Springer. • Malaka, Rainer; Butz, Andreas; Hußmann, Heinrich (2009): Medieninformatik: eine Einführung. München: Pearson • Hoffmann, Dirk (2014): Einführung in die Informations- und Codierungstheorie
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul AI4 173430 Informatik 2

Dauer des Moduls	Semester
SWS	9
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	13.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	In diesem Modul werden die Grundlagen der Informationssicherheit vermittelt. Dazu gehören zentrale Begriffe, Schutzziele, Aufgabenfelder sowie rechtliche und ethische Rahmenbedingungen. Darüber hinaus werden typische Bedrohungen, Angriffe und die Motivation von Angreifern analysiert. Ein Schwerpunkt liegt auf der Kryptografie, insbesondere auf den Unterschieden zwischen symmetrischen und asymmetrischen Verfahren sowie den Bausteinen Verschlüsselung, Signatur und Hash inklusive der Auswahl geeigneter Sicherheitsparameter. Ergänzend werden empirische und datengetriebene Grundlagen (unter anderem deskriptive und inferenzstatistische Verfahren) eingeführt, um Forschungsergebnisse einordnen zu können. Im Bereich der Digitaltechnik werden Zahlendarstellungen, Logik, Speicherbausteine (Flipflops), Grundlagen von Mikrocontrollern/Prozessoren, Interrupts und Hardware-Debugging (z. B. In-Circuit-Emulator) sowie grundlegende C-Programmstrukturen behandelt. Darauf aufbauend werden Konzepte moderner Betriebssysteme wie Scheduling, Multiprocessing/Multithreading, Prozesskommunikation und -synchronisation, Speicherhierarchien (Cache/virtueller Speicher), Adressräume (Heap/Stack) sowie das Zusammenspiel von Software und Hardware über den HAL vermittelt. Abschließend werden die Eigenschaften und Einsatzkriterien von Echtzeit-Betriebssystemen behandelt.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	

Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester
------------------------------------	-------------------

Veranstaltung AI4.1 173431 Informationssicherheit 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Mayer
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22.5
Workload - Selbststudium	67.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform: • Vorlesung mit einzelnen praktischen Demonstrationen und integrierten Übungen Medienformen: • Powerpoint-Präsentationen • Tafel • Rechnereinsatz
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	• Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe, Schutzziele und Aufgaben der Informationssicherheit definieren und voneinander abgrenzen. • Sie kennen die wesentlichen rechtlichen sowie ethischen Rahmenbedingungen der Informationssicherheit und können aktuelle Bedrohungen benennen. • Sie können weit verbreitete Bedrohungen und Angriffe auf die Informationssicherheit und deren Ursache beschreiben. • Sie können die Denkweise und Motivation von Angreifern verstehen und einschätzen. • Sie verstehen die konzeptionellen Unterschiede zwischen symmetrischer und asymmetrischer Kryptografie und können die grundlegende Funktionsweise sowie die Anwendungsbereiche wesentlicher kryptografischer Bausteine (Verschlüsselung, Signatur, Hash) erläutern. • Sie kennen wichtige aktuelle und sichere kryptografische Verfahren und können passende Sicherheitsparameter auswählen. • Sie wissen, welche Sicherheitsziele mit kryptographischen Primitiven realisiert werden können.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können • für ein einfaches Szenario Bedrohungen, Schwachstellen sowie Risiken identifizieren und eine grundlegende Risikobewertung durchführen. • für gegebene Anwendungsfälle (z. B. Schutz von Daten bei Übertragung oder Speicherung) das passende kryptografische Grundverfahren inkl. sinnvoller Sicherheitsparameter (z. B. Schlüssellänge) auswählen. • grundlegende Maßnahmen der digitalen Selbstverteidigung anwenden, um ihre eigene Sicherheit zu verbessern. • mit einfachen Maßnahmen die Sicherheit ihrer eigenen Computersysteme zu verbessern.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung für das Thema Informationssicherheit sensibilisiert. Sie können • in Diskussionen über Sicherheitsthemen eine präzise Fachterminologie verwenden. • die Notwendigkeit von grundlegenden Sicherheitsmaßnahmen und kryptografischen Verfahren sachlich argumentieren. • sich im Team über Sicherheitsvorfälle und deren mögliche Ursachen austauschen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung ein Sicherheitsbewusstsein entwickelt. Die Studierenden sind in der Lage • die Relevanz von Informationssicherheit für technische Systeme und für ihren eigenen digitalen Alltag zu erkennen und zu bewerten. • sich eigenständig über aktuelle Cyber-Bedrohungen zu informieren und grundlegende Schutzempfehlungen nachvollziehen. • ihr eigenes Handeln im digitalen Raum kritisch zu reflektieren und sicherheitsbewusste Entscheidungen zu treffen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	• Aufgaben, Ziele und Definitionen der Informationssicherheit • Schutzziele, Schwachstellen, Bedrohungen, Angriffe, Angriffs- und Angreifer-Typen • Grundlagen Sicherheit als Prozess, Sicherheitsinfrastruktur, Sicherheitsrichtlinien • Risikobewertung und Handlungsalternativen • Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) • Aktuelle Bedrohungslage: Ransomware, Social Engineering (Phishing), Supply-Chain-Angriffe, geopolitisch motivierte Cyberangriffe • Rechtliche Anforderungen (z. B. StGB, NIS2, CRA, DSGVO, Hacker-Paragraf) und ethische Aspekte • Kryptografie im Überblick • Grundlagen und Begriffe (Angreifermodell, Kerckhoff, ...) • Symmetrische Kryptografie (Stromchiffre+AES und authentifizierte Verschlüsselung) • Asymmetrische Kryptografie (RSA,ECC und DH) • Digitale Signaturen • Zufallszahlengeneratoren • Hash-Funktionen und Message Authentication Codes • Do's and Don't der Kryptografie • Ausblick: Post-Quanten Kryptografie • Grundlagen der digitalen Selbstverteidigung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	[1] C. Blaicher et al.: Informationssicherheit und Datenschutz: Handbuch für Praktiker und Begleitbuch zum T.I.S.P., 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, Heidelberg : dpunkt.verlag, 2024 [2] C. P. Pfleeger, S. L. Pfleeger & L. Coles-Kemp (2023). <i>Security in computing</i> (6th ed.). Addison-Wesley Professional. [3] C. Paar, J. Pelzl, T. Güneysu (2024): Understanding Cryptography – From Established Symmetric and Asymmetric Ciphers to Post-Quantum Algorithms, 2nd ed., Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (eBook: https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-69007-9) [4] C. Eckert (2023): IT-Sicherheit. Konzepte – Verfahren – Protokolle, 11. Auflage, München: De Gruyter Oldenbourg. (eBook: https://www.degruyter.com/isbn/9783110985115)
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung AI4.2 173432 Statistik und Stochastik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierter Übungsaufgaben und Fallbeispielen, Praxisbeispiele
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Kenntnis und basales Verständnis empirischer, bspw psychologischer, sowie weiterer datengetriebener Forschung inklusive Grundlagen deskriptiver und inferenzstatistischer Verfahren
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Empirische Zusammenhänge verstehen, Stichproben beurteilen und deskriptiv beschreiben, Verständnis stochastischer Prozesse, Hypothesen bilden und empirisch überprüfen, Rückschlüsse aus der Stichprobe auf die Grundgesamtheit ziehen, Bedienung gängiger Software für statistische Auswertungen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Erklären und Darlegen von statistischen Zusammenhängen, Umgang mit Testpersonen und Interviewpartnern, Bildung von Bewußtsein über ethische Aspekte empirischer Forschung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Selbstständiger Umgang mit Design von Untersuchungen, Datenmaterial und Forschungsarbeiten
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Quantitative empirische Forschungsmethoden von Hypothesenbildung über Experimentaldesign und Hypothesenprüfung bis zu Berichterstattung. Statistische Grundlagen: Deskriptive Statistik (Darstellung und Kennwerte), Stochastik, Inferenzstatistik (T-Test, F-Test, Verfahren für Nominal- und Ordinaldaten, Kovarianz und Korrelation). Software: MATLAB und SPSS
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Huber, O. (2013). Das psychologische Experiment: Eine Einführung. 6. Auflage, Verlag Hans Huber. ISBN 978-3456852997 Bortz, J. & Schuster, C. (2010). Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 7. Auflage, Springer. ISBN 978-3642127694 Döring, N. & Bortz, J. (2015). Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften 5. Auflage, Springer. ISBN 978-3642410888 Field, A. (2013). Discovering Statistics Using SPSS. 4th Edition, Sage Publications Ltd. ISBN 978-1446249185. Aktuelle Forschungsartikel.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung AI4.3 173433 Technische Informatik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
SWS	3.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	75
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrformen: • Vorlesung • Demonstration am Rechner • Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten • Bearbeitung von Übungs- und Programmieraufgaben am eigenen Rechner Medienformen: • Präsentation mit Beamer • Tafelarbeit • Eigener Rechner

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen die Abläufe der digitalen Verarbeitung in einer analogen Umwelt • Sie kennen die grundlegenden digitalen Zahlenformate und deren Standards • Sie kennen die grundlegenden Logikfunktionen wie ODER, UND, EXOR und KV-Diagramme • Sie kennen grundlegende Funktionsweisen zur Speicherung von Informationen wie RS-/JK-/D- und T-Flipflops • Sie kennen die grundlegenden Funktionsteile von Mikroprozessoren und -controllern und deren Aufgaben • Sie kennen das Vorgehen bei der direkten Programmierung und die grundlegende Funktionsweise von programmgesteuerter digitaler Verarbeitung sowie das Interruptkonzept • Sie kennen die grundlegenden Mechanismen, um über einen In-Circuit Emulator ein Programm auf einer Hardware zu testen • Sie kennen die Unterschiede zwischen Kontroll- und Streaming-Funktionen in der Digitaltechnik • Sie kennen die grundlegenden Funktionen von C
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erfolgreiche Teilnehmer sind dazu befähigt • für eine geringkomplexe Aufgabe die Programmverarbeitung strukturieren und sinnvoll aufzuteilen • grundlegende Programmteile in C und Matlab zu implementieren • ein geringkomplexes digitales Verarbeitungssystem über den eigenen Rechner mit Programmcode zu laden, den Programmcode dort laufen zu lassen und zu debuggen • Softwarefunktionalität dafür erforderlicher Hardware zuzuordnen • Funktionsabläufe eines Mikroprozessors im Kontext einer Programmabarbeitung zu prüfen und Fehler zu beseitigen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Erfolgreiche Teilnehmer sind dazu befähigt • grundlegende Programmteile in C selbstständig zu entwickeln • und Fehler eigenständig zu debuggen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Einführung • Grundlagen der Digitaltechnik: Binärsystem, Zahlenformate, binäre Darstellung, Hex-Editor, binäre Verknüpfungen (Gatter), binäre Rechenoperationen, Boolesches Algebra, Flip-Flops, Zähler • Funktionsweise von Mikroprozessor-Hardware und Peripherie: Prozessor, Speichertypen und -funktionen, Stack, Register, AD- und DA-Converter, Ports, Timer • Programmabarbeitung auf einem Rechner: Einsprungsadresse, Interruptkonzept, sequentielle Befehlsabarbeitung • Von Neumann und Harvard Architektur • CPU, GPU, Mikrocontroller, System-on-Chip • Algorithmische Abfolge als Mealy-/Moore-Machine und deren Umsetzung als Programmcode • Entwicklung von C-Programmen für Mikrocontroller
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Hoffmann, Dirk: Grundlagen der Technischen Informatik, Hanser Verlag • Wüst, Klaus: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern, Vieweg + Teubner Verlag • Tanenbaum, Andrew und Austin, Todd: Rechnerarchitektur: Von der digitalen Logik zum Parallelrechner, Pearson Studium • Wiegmann, Jörg; Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller, VDE Verlag • Wüst, Klaus: Vorlesungsskript Mikroprozessortechnik, https://homepages.thm.de/~hg6458/mpt.html
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

Veranstaltung AI4.4 173434 Betriebssysteme

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	• Eigenstudium des Lehrbuchs • Wöchentliche Hausaufgaben • Programmierübungen zu ausgewählten Themen
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Programmierkenntnisse Kenntnisse in Englisch
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Als Vorbereitung auf die Präsenzveranstaltung stehen Buchkapitel mit abschließenden Übungen zur Verfügung. In der Präsenzveranstaltung werden folgende Dinge behandelt: • Wiederholung des Stoffs • Übungsaufgaben • Exkurse • Diskussion aktueller Themen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die grundlegenden Funktionsweisen moderner Betriebssysteme, insbesondere • der Verwaltung von Prozessen, • Speicher-Management, • Nebenläufigkeit und der • Verwendung von Eingabe- und Ausgabegeräten • Virtualisierung von Betriebssystemen • Virtualisierung mittels Container-Technologien (insb. Docker)
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können • sich weitere Funktionsweisen von Betriebssystemen erschließen, • anhand der Übungen die Funktionsweise hinterfragen und optimale Lösungen ermitteln, • grundlegende Datenstrukturen in Betriebssystemen verstehen und • einfache C-Programmen zur Nutzung von System Calls erstellen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erlernen die Bearbeitung von Problemstellung im Team und das gemeinsame führen von Diskursen zu technischen Themen in den Präsenzveranstaltungen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Anhand der Übungsaufgaben lernen die Studierenden Systemverhalten eigenständig zu analysieren und zu bewerten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Virtualisierung • Prozesse • Prozess API • Scheduling Nebenläufigkeit • Threads • Locks • Semaphoren Persistenz • Eingabe/Ausgabe-Geräte • Hard Disk Drives • RAID Systeme • Dateien und Verzeichnisse • Implementierung von Dateisystemen • Virtualisierung von Betriebssystemen • Virtualisierung mittels Container-Technologien (Docker) Ergänzende Inhalte • Grundlagen im Umgang mit Linux/UNIX Systemen • Grundlagen der C-Programmierung einschließlich der Nutzung von Pointern
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Es können vorlesungsbegleitend Tests geschrieben werden, die in die Endnote eingehen.
Literatur/Lernquellen	• Arpaci-Dusseau, R. , Arpaci-Dusseau, A.: Operating Systems: Three Easy Pieces, Version 1.10, 2023. • Schilberschatz, A., Galvin, B.G., Gagne, G.: Operating System Concepts, 9. Auflage, Wiley, 2019.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul AI5 173440 Informatik 3

Dauer des Moduls	Semester
SWS	10
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	13.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung AI5.1 173441 Informationssicherheit 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Mayer
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22.5
Workload - Selbststudium	67.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform: • Vorlesung mit einzelnen praktischen Demonstrationen und integrierten Übungen Medienformen: • Powerpoint-Präsentationen • Tafel • Rechnereinsatz
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden • können die grundlegenden Schutzmaßnahmen und Angriffsflächen in den zentralen Bereichen der Netz-, System- und Applikationssicherheit erläutern. • verstehen die wesentlichen Prozesse des operativen IT-Sicherheitsmanagements, vom Vulnerability Management über das Notfallmanagement bis zur Sicherheitsüberwachung. • können die Funktionsweise von Public-Key-Infrastrukturen und die damit verbundenen Vertrauensmodelle zur Absicherung der digitalen Kommunikation erklären.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können • eine Schwachstelle mithilfe des CVSS-Frameworks bewerten und den Prozess des Vulnerability Managements skizzieren. • für ein gegebenes Szenario einen Angriffsablauf mit dem MITRE ATT&CK Framework strukturieren und geeignete Detektions- oder Abwehrmaßnahmen zuordnen. • ein einfaches Notfallkonzept inklusive Backup- und Wiederherstellungsstrategien entwerfen

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können • im Team das Zusammenspiel verschiedener Sicherheitsmaßnahmen aus unterschiedlichen technologischen Domänen diskutieren. • die Notwendigkeit von Sicherheitsprozessen wie dem Patch- oder Notfallmanagement gegenüber technischen und nicht-technischen Ansprechpartnern argumentieren. • die Ergebnisse einer Sicherheitsanalyse, die mehrere Bereiche umfassen, strukturiert zusammenfassen und präsentieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende sind in der Lage • die Sicherheitsarchitektur eines Systems über verschiedene Schichten hinweg (Netzwerk, System, Applikation) gesamtheitlich zu betrachten und zu bewerten. • sich eigenständig in die Anforderungen von Sicherheitsstandards wie dem IT-Grundschutz oder der ISO 27001 einzuarbeiten. • die Wichtigkeit des Zusammenspiels von präventiven, detektiven und reaktiven Maßnahmen für eine resiliente IT-Sicherheitsstrategie eigenständig zu beurteilen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Authentifizierung (Passwörter und 2FA), Berechtigungs- und Identitätsmanagement • Vertrauensmodelle und PKIs (Zertifikate, CAs und Web of Trust) • Netzwerksicherheit: Klassifikation, Angriffe (z. B. Spoofing, DoS, MitM), Perimeter vs. Zero Trust, sichere Kommunikation (VPN und TLS) • Systemsicherheit: systemnahe Angriffe (z. B. Buffer Overflow), Schadsoftware, Härtung, Patching, Endpoint Protection • Applikationssicherheit: Prinzipien sicherer Software, SDLC, Web-basierte Angriffe • Vulnerability Management: CERTs, Bewertung von Schwachstellen (CVE, CVSS), Umgang mit Zero-Day-Exploits • IT-Grundschutz & ISO 27001 • Notfallmanagement inkl. Backup- und Wiederherstellungskonzepte • Sicherheitsüberwachung: Logging, Monitoring, SIEM, IDS/IPS • MITRE ATT&CK: Ablauf von Cyberangriffen • Ausblick: KI und Cybersicherheit
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	[1] C. Blaicher et al.: Informationssicherheit und Datenschutz: Handbuch für Praktiker und Begleitbuch zum T.I.S.P, 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, Heidelberg : dpunkt.verlag, 2024 [2] C. P. Pfleeger, S. L. Pfleeger & L. Coles-Kemp (2023). <i>Security in computing</i> (6th ed.). Addison-Wesley Professional. [3] C. Eckert (2023): IT-Sicherheit. Konzepte – Verfahren – Protokolle, 11. Auflage, München: De Gruyter Oldenbourg. (eBook: https://www.degruyter.com/isbn/9783110985115) [4] BSI (2025): Online-Kurs: Informationssicherheit mit IT-Grundschutz, https://www.bsi.bund.de/dok/10989992 [5] BSI (2025): Online-Kurs: Notfallmanagement, https://www.bsi.bund.de/dok/6611718
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung AI5.2 173442 Mathematische Grundlagen der KI

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Oliver Kalthoff
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Formale Voraussetzungen - keine Inhaltliche Voraussetzungen - Besuch der Vorlesung Lineare Algebra und Computergrafik im Vorsemester
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform - Vorlesung mit betreuten Übungen - Selbststudium: Vorlesungsnachbearbeitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Lehrbücher Medienformen - Tafel, Notepad - Folien - mathematische Lernsoftware
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	1. Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung ausgewählte Methoden der künstlichen Intelligenz und ihre Beziehungen zur linearen Algebra 2. Zusammenhänge und Unterschiede unterschiedlicher maschineller Lernverfahren
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können - Aufgaben zur Schätzung von Parametern und zur Klassifikation lösen - Methoden und Techniken der Analysis und der linearen Algebra auf ausgewählte Teilgebiete der künstlichen Intelligenz anwenden
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Gruppen Lösungsansätze zu mathematischen Problemen diskutieren und in einfachen Fällen bewerten. Sie können in Gruppen Aufgaben lösen, die einen erhöhten Arbeitsaufwand erfordern.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können sich selbst anhand von Lehrbüchern und Online-Medien eingehender mit mathematischen Aspekten der künstlichen Intelligenz beschäftigen, gegenwärtige Entwicklungen auf dem Gebiet verfolgen und sich neues Wissen erschließen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Parameterschätzung - Methode der kleinsten Quadrate - linearer Fall - Methode der kleinsten Quadrate - nichtlinearer Fall - Maximum Likelihood-Methode - Methode der Momente - Beziehungen zwischen der Maximum Likelihood-Methode und der Methode der kleinsten Quadrate Iterative Minimierungsverfahren - Downhill Simplex-Verfahren Künstliche Neuronale Netze - Feedforward-Backpropagation-Netze Supportvektor-Maschinen Bayes'sche Klassifikationsmethoden
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	1. Brandt, S.: Datenanalyse für Naturwissenschaftler und Ingenieure 2. Frodesen, A.G., Skjeggstad, O: Probability and Statistics 3. Anton, H.: Lineare Algebra 4. Hartmann, P.: Mathematik für Informatiker 5. Strang, G.: Lineare Algebra 6. Teschl, G., Teschl, S.: Mathematik für informatiker
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung AI5.3 173443 Software Engineering 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	90
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	- Vorlesung: Theorie einer Methode - Beispiele: werden in der Vorlesung vorgetragen - Übungsaufgaben: zuhause zu erarbeiten, abzugeben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können SW-Anwendungen in Kategorien einordnen und die wichtigsten Eigenschaften von Software, vor allem ihre Qualitätseigenschaften nennen. Sie sind in der Lage, Anforderungen für eine neue Anwendung aufzustellen, zu ordnen und daraus ein gegliedertes Pflichtenheft in Textform mit Illustrationen verfassen. Sie ergänzen die SW-Spezifikation mit Prototypen der Bedienoberfläche. Die Studierenden kennen die wichtigsten Diagrammformate der Unified Modeling Language (UML). Sie können für ein SW-Projekt Use Cases aufstellen, zeichnen und die Use Cases beschreiben. Sie können aus der Problembeschreibung einer Anwendung das Klassenmodell mit Klassen, Attributen, Beziehungen und Multiplizitäten aufstellen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	- Phasen eines Software-Entwicklungsprojekts - Methoden für Anforderungsanalyse - Requirements Engineering - Strukturierte Beschreibung der Anforderungen - Use Cases - Prototypische Definition der Bedienoberfläche - Klassenmodell - Klassendiagramm - Verknüpfungen und Assoziationen - Generalisierung und Vererbung - Aggregation, Komposition
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	- Balzert, Helmut: Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering, 3. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2009 - Sommerville, Ian: Software Engineering, 9th ed. Addison-Wesley, Amsterdam 2010 - Blaha, Michael and Rumbaugh, James: Object-Oriented Modeling and Design with UML, 2nd edition, Prentice Hall, 2005 - Oestereich, Bernd u. Scheithauer, Axel: Analyse und Design mit UML 2.5, 11. Aufl. Oldenbourg Verlag, München 2013 - Ludewig, J. und Lichter, H.: Software Engineering, 3. Aufl. dpunkt.verlag, Heidelberg 2013
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Hauptstudium

Modul AI6 173450 Grundlagen Künstliche Intelligenz

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	10.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurden.
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Windberger
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Lerninhalte	Technische und gesellschaftliche Grundlagen für den Einsatz, die Entwicklung und die Bewertung von Lösungen durch Methoden des maschinellen Lernen / der künstliche Intelligenz.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Das Modul "Grundlagen Künstliche Intelligenz" vermittelt praxisnahe Methoden und Werkzeuge zum Einsatz von Methoden des maschinellen Lernens / der künstlichen Intelligenz. Die vermittelten theoretische Grundlagen erlauben es Studierenden neue Techniken zu bewerten und zu recherchieren. Dabei sind sie sich der gesellschaftlichen Tragweite der eingesetzten Technologie bewusst.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Studierende sind in der Lage sich durch Programmierwerkzeuge, Recherche und empirisch-statistische Methodik Lösungen zu erschließen und unter ethischen sowie technischen Gesichtspunkten zu bewerten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Gruppenarbeiten und Präsentationen fördern die Kommunikationskompetenz. In Diskussionen wird der respektvolle Umgang mit anderen und deren Meinungen sowie den konstruktiven Umgang mit Kritik erlernt.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende sind in der Lage sich selbstständig durch Programmierwerkzeuge, Recherche und empirisch-statistische Methodik Lösungen zu erschließen und unter ethischen sowie technischen Gesichtspunkten zu bewerten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	Stundenplan StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Sommersemester

Veranstaltung AI6.1 173451 IT und Gesellschaft

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wendelin Schramm
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es betehen keine Voraussetzungen.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform Literaturrecherche, Fallstudien, Gruppenarbeiten, Erstellen von Thesenpapieren, Verteidigen von ethischen Positionen, Durchführen eines Kolloquiums.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Im Zusammenhang mit der Erstellung und Einführung von Software und dem Einsatz von Informationstechnologien stellen sich eine ganze Reihe ethisch-moralischer Fragen: Im Anschluss an das Submodul "IT und Gesellschaft" sind die Studierenden sensibilisiert für ethische Aspekte von Software Engineering und IT und können diese angemessen reflektieren, ethisch-moralische Standpunkte beziehen, bewerten und diskutieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende sind befähigt, selbständig aus einer Vielzahl von Quellen unter Einbezug wissenschaftlicher Datenbanken Wissen zu recherchieren, zu aggregieren, zu ordnen und zu priorisieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende sind in der Lage, gegensätzliche moralische Meinungen und vorgetragene Argumente respektvoll und sachorientiert zu diskutieren. Aufgrund der Gruppenarbeiten sind sie befähigt, ein komplexes inhaltliches Thema arbeitsteilig zu bearbeiten und Argumente zu einem Narrativ zusammen zu stellen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende erlernen die fachliche Auseinandersetzung mit abweichenden Standpunkten im Rahmen von moderierten und unmoderierten Gruppengesprächen/Diskussionsrunde.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden wechselnde und aktuelle Themen des gesellschaftlichen Diskurses behandelt, die einen IT- und KI-Bezug aufweisen. Bislang behandelte Themen sind: • Der Netzwerkcharakter von Informationstechnik • Informationstechnik und Gesellschaft • Präsentation und Selbstpräsentation im Internet • Überwachungstechnologien und ihre Anwendung • Informationstechnik und Privatsphäre • Virtuelle Enteignung oder neue Kreativität • Ubiquitous Computing • Informationsflut statt freier Entfaltung?
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Ausgewählte Veranstaltungen des Ethikseins im Studium Generale der HHN nach Maßgabe und Interesse der Studierenden selbst.
Sonstige Besonderheiten	In der Tradition von Debattierklubs werden in Form einer sogenannten "Ethik-Battle" Teams von Studierenden im Laufe der Veranstaltung gegensätzliche ethische Argumentationen vertreten sowie gemeinsam in der Rückschau diskutieren und bewerten.
Literatur/Lernquellen	Es werden von den Studierenden eigene Internet und Literaturdatenbank gestützte Recherchen durchgeführt. Empfohlene Bücher sind in diesem Zusammenhang: • Castells, Manuel: Der Aufstieg der Netzwerkgesellschaft. Leske + Budrich, Opladen 2001 • Quinn, Michael J.: Ethics for the Information Age, Addison Wesley, 2014, ISBN 0-32119434-9 • Comte-Sponville A.: Ermutigung zu einem unzeitgemäßen Leben, Rowohlt Taschenbuch Verlag; Auflage: 4 (1. Februar 2010), ISBN-13: 978-3499625992
Terminierung im Stundenplan	Die Terminierung erfolgt über das hochschulweit eingesetzte Stundenplan-Tool S-Plan.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

Veranstaltung AI6.2 173452 KI-Programmiergrundlagen

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Windberger
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform • Vorlesung mit integrierter Übung • Programmierbeispiele • Selbststudium mit Recherche und Lehrbüchern • Bearbeitung von Übungsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen Datensätze zur Verarbeitung mit maschinellen Lernverfahren zu analysieren, vorzubereiten und zu visualisieren. Sie lernen maschinelle Lernverfahren für verschiedene Datentypen und Aufgabenstellungen zu verstehen und anzuwenden sowie durch geeignete Metriken zu bewerten. Für den praktischen Zugang werden grundlegende Programmierwerkzeuge des maschinellen Lernens in der Programmiersprache Python eingeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende werden befähigt grundlegende, datenbasierte Problemstellungen zu lösen, relevante Information aus Datensätzen zu extrahieren, Vorhersagen zu treffen und diese Vorhersagen zu bewerten. Es ist ihnen möglich Fehler und Schwachstellen in Algorithmen zu finden und Anpassungen sowie Verbesserungen durchzuführen. Dazu können sie die verbreiteten Python-Werkzeuge Numpy, Pandas, Matplotlib, Scikit-Learn und Keras einsetzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Durch das vermittelte Hintergrundwissen soll das Bewusstsein für datenbasierte Prozesse in der digitalen Welt geschärft werden. Die Veranstaltung soll auch zu einem intuitiveren Zugang zu statistischen Sachverhalten in Alltag und Gesellschaft beitragen.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende werden befähigt grundlegende, datenbasierte Problemstellungen mit Hilfe von maschinellen Lernverfahren zu bearbeiten. Der vermittelte theoretische Hintergrund erlaubt es Ihnen die selbstständige Recherche und Bewertung maschineller Lernverfahren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Grundbegriffe des Maschinellen Lernens und Praxisbeispiele • Programmier Einführung in Python • Tensoroperationen mit Numpy • statistische Datenanalyse und -verarbeitung mit Pandas • Feature-Engineering mit Scikit-Learn • Visualisierung mit Matplotlib • Naiver Bayes Klassifikator mit Scikit-Learn • k-Nearest-Neighbor Klassifikation mit Scikit-Learn • Korrelation und Imputer mit Scikit-Learn • Bewertung maschineller Lernverfahren • Clustering für unüberwachtes Lernen mit Scikit-Learn • Entscheidungsbäume und -Wälder mit Scikit-Learn • Neuronale Netze mit Keras • Convolutional Neural Networks mit Keras
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	AI6.3 173453 Anwendung KI / Maschinelles Lernen
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Frochte, Jörg: Maschinelles Lernen – Grundlagen und Algorithmen in Python • Online-Quellen werden im Laufe der Veranstaltung vorgestellt
Terminierung im Stundenplan	Stundenplan StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung AI6.3 173453 Anwendung KI / Maschinelles Lernen

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Windberger
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	3.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform • Bearbeitung von Programmierprojekten in Gruppen • Kurzpräsentation der Projekte • Hilfestellung und Vorstellung ausgewählter Inhalte durch Dozent • Selbststudium mit Recherche
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen grundlegende Probleme des maschinellen Lernens mit verbreiteten Python-Werkzeugen zu lösen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende werden befähigt die Lösung datenbasierte Problemstellungen im Team zu planen, zu recherchieren, zu bewerten und umzusetzen. Sie erlangen Programmierpraxis mit den verbreiteten Python-Werkzeugen Numpy, Pandas, Matplotlib, Scikit-Learn und Keras.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Durchführung der Projekte im Team verbessert die Planungs- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden. Studierende lernen eigene Ergebnisse zu präsentieren und zu verteidigen, die Arbeit anderer kritisch zu würdigen und selbst Kritik umzusetzen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Projekte werden so gewählt, dass Spielraum für Kreativität und eigene Erkundung gelassen und gefördert wird. Gleichzeitig erfordert die begrenzte Bearbeitungszeit die effiziente Einteilung eigener Ressourcen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	• Programmieren mit Python • Verarbeitung und Bereinigung von Datensätzen • Umsetzung von maschinellen Lernalgorithmen • Auswahl, Einsatz und Optimierung verschiedener maschineller Lernverfahren • Analyse strukturierter und unstrukturierter Daten • Merkmalsanalyse und -optimierung • Evaluationsmethoden und -metriken • Visualisierung und Präsentation von Ergebnissen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	AI6.2 173452 KI-Programmiergrundlagen
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Frochte, Jörg: Maschinelles Lernen – Grundlagen und Algorithmen in Python • Online-Quellen werden im Laufe der Veranstaltung vorgestellt
Terminierung im Stundenplan	Stundenplan StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Modul AI7 173460 Praktische Informatik

Dauer des Moduls	Semester
SWS	12
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	16.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Daniel Pfeifer
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung AI7.1 173461 Algorithmen und Datenstrukturen

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Windberger
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	90
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Vorlesung mit integrierten: • Einzelübungen • Gruppenübungen • Kurzvorträgen der Studierenden • Übungen im Selbststudium • Schriftliche Ausarbeitungen der gelernten Inhalte
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage: • In eigenen Worten einen Überblick über das Themengebiet Algorithmen und Datenstrukturen zu geben. • Einfache Datentypen (int, float, double, ...) und erweiterte Datentypen (Arrays, Listen, Bäume, Graphen, ...) erklären und anwenden zu können. • Für einen Anwendungszweck einen geeignete Datenstruktur auszuwählen. • Erweiterte Datenstrukturen in einer konkreten Programmiersprache selbst zu implementieren • Einen Algorithmus in eigenen Worten wie auch in standardisierter Form (z.B. Pseudocode) zu beschreiben sowie in einer konkreten Programmiersprache selbst zu implementieren. • Die Komplexität eines Algorithmus zu bestimmen und damit die Laufzeit abschätzen zu können. • Standardalgorithmen und –datenstrukturen in aktuellen Softwarebibliotheken (z.B. Java, C++) zu finden und in ihrem eigenen Code zu nutzen. • Neue Algorithmen zu analysieren, zu bewerten und für eine eigene Fragestellung zu nutzen.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Grundlagen: • Überblick über das Themengebiet Algorithmen und Datenstrukturen • Programmiersprachenkonzepte, welche für die Implementierung von Algorithmen und Datenstrukturen wichtig sind • Konzept der Rekursion Themengebiet Datenstrukturen: • Einfache Datentypen (boolean, int, float, ...) • Arrays • Erweiterte Datentypen (Liste, Baum, Graph, ...) • Sonstige / spezialisierte Datentypen Themengebiet Algorithmen: • Definition und Beschreibung von Algorithmen • Analyse von Algorithmen (Komplexität, Laufzeit, O-Notation) • Suchen und Sortieren • Graphenalgorithmen • Hashverfahren
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Bücher: • Sedgewick, Robert: Algorithms, Addison-Wesley Professional; Auflage: 4, 2011, (19. März 2011), ISBN-13: 978-0321573513 • Güting, Dieker: Datenstrukturen und Algorithmen, Springer; Auflage: 3. Aufl. 2004 (4. Oktober 2013), ISBN-13: 978-3519221210 • Cormen, Leerson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, The MIT Press; 3rd edition (July 31, 2009), ISBN-13: 978-0262033848 (Kommentar: Englisches Standardwerk) • Saake, Sattler: Algorithmen und Datenstrukturen: Eine Einführung mit Java, dpunkt; Auflage: 3., überarb. Neuaufl. (Januar 2006), ISBN-13: 978-3898643856 (Kommentar: Deutsches Standardwerk)
Terminierung im Stundenplan	laut Splan.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung AI7.2 173462 Datenbanken 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Daniel Pfeifer
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform: • Vorlesung • Demonstration am Rechner • Betreute Übung • Bearbeitung von Übungsaufgaben Medienformen: • Powerpoint-Präsentation, Rechner, Tafel
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	• Die Studierenden haben grundlegende Begriffe bzgl. Datenbanksystemen verstanden • Sie kennen die wichtigsten Begriffe der Relationentheorie und der relationalen Algebra • Sie kennen die Entwurfsmittel und die Grundlagen der Normalisierungstheorie • Sie kennen SQL 92 sowie Grundlagen von weiteren Anfragesprachen • Sie kennen die Grundlagen der Transaktionstheorie und ihre praktische Bedeutung • Sie kennen die Grundlagen der OO-Modellierung von Datenbankschemata • Sie kennen grundlegende Architekturen für Datenbanksysteme und Informationssysteme

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	- Die Studierenden können vermittelt grundlegender Begriffe aus der Datenbankwelt sicher kommunizieren - Sie können einfache Anfragen mittels der relationalen Algebra erstellen und diese rechnerisch auf Relationen nachvollziehen - Sie können relationale Datenbankschemata mit Hilfe der Normalisierungstheorie erstellen und dabei die dritte Normalform sicherstellen - Sie können SQL-Anfragen aller Art auf Basis von SQL-92 programmieren - Sie können Transaktionsstufen in Informationssystem berücksichtigen, um transaktionale Inkonsistenzen möglichst zu vermeiden - Sie können Datenbankschemata mittels UML entwerfen und diese in passende relationale Datenbankschemata überführen - Sie können Vor- und Nachteile von Architekturen für Informationssysteme einschätzen und eine geeignete Auswahl für ein IT-Projekte treffen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	- Merkmale der Datenbankorganisation, Grundbegriffe, Typen von Datenbank-Systemen - Relationenmodell und relationale Algebra, Normalisierungstheorie - SQL92, Einführung in objektrelationale Datenbanken und SQL 99 - Transaktionskonsistenz und -verwaltung - Verteilte Datenbanken, verteilte Transaktionen und Transaktionsmonitore - Konzeptuelle Modellierung mit UML, logische Datenmodellierung - Abbildung von UML nach relational - Einführung in objektorientierte Datenbanken, Einführung in objektrelationale Abbildungswerkzeuge - Programmierschnittstellen für Datenbanken in Java - Architekturen von Informationssystemen - Einführung in die interne Funktionsweise von Datenbanksystemen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Literatur: - Skript, über Lernplattform verfügbar - Elmasri, Navathe: Fundamentals of Database Systems, Addison Wesley - Rupp, Chris; Queins, Stefan; Zengler, Barbara UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung [Taschenbuch]
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung AI7.3 173463 Datenbanken 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Daniel Pfeifer
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform: • Praktikum • Bearbeitung von Laboraufgaben Medienformen: Powerpoint-Präsentation, Tafel, Rechnereinsatz, PostgreSQL mit SQL 92 sowie eine Entwicklungsumgebung mit Java als Programmiersprache
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Erfolgreiche Modellierung, Implementierung und Testdurchführung der gestellten Praktikumsaufgaben
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	• Die Studierenden können komplexe Datenbankschema für Informationssysteme entwerfen • Sie können entspr. DDL-Programme zur Erzeugung eines passenden SQL-Datenbankschemas programmieren • Sie können Programme für die Applikationsschicht (z.B. mit Java) schreiben, die mittels SQL Daten aus einer Datenbank lesen und schreiben • Sie können entspr. Programme schreiben, die dies mit einer objekt-orientierten Anfragesprache lösen • Sie können SQL-Datenbankschemata grundlegend verbessern für den performanten Zugriff • Sie können die interne Struktur von Datenbanksystemen und deren Datenstrukturen grundlegend beurteilen, um Systemoptimierungen durchzuführen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen, IT-Probleme auf technischer Ebene gemeinsam in Kleingruppen zu lösen. Dazu stimmen sie ihre Arbeit für die Lösung der Aufgaben ab bzw. teilen diese auf und koordinieren ihre Arbeitsschritte.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Entwurf und Implementierung von exemplarischen Datenbank Anwendungen in Kleingruppen unter Anwendung der in den Lehrveranstaltungen Datenbanken 1 vermittelten Inhalte • Praktische Übungen zum Datenbank-Tuning und zur Datenbankadministration
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Über Lernplattform verfügbar: 1. Skript 2. Aufgabestellungen 3. Programmier- bzw. Test-Frameworks zur Lösung der Aufgaben
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung AI7.4 173464 Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Gerrit Meixner
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden bekommen eine Einführung in die Software-Ergonomie und ihre Ziele, die für die gebrauchstaugliche Gestaltung von Software nötigen Grundlagen als auch Grundlagen über die gebrauchstaugliche Gestaltung durch einen benutzerzentrierten Softwareentwicklungsprozess.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	• Mensch-Aufgabe-Software • Geschichte der Mensch-Computer-Interaktion • Normen, Richtlinien und Gestaltungsprinzipien • Grundlagen Psychologie (Denken, Handeln, Lernen, Speichern) • Grundlagen Arbeitswissenschaften (Arbeits- und Tätigkeitsgestaltung, Menschenbilder, Ergonomie, Stress, Unter-/Überforderung) • Ein- und Ausgabegeräte • Interaktionstechniken • Menschzentrierter Entwicklungsprozess (Analyse, Spezifikation, Gestaltung, Prototyping, Evaluation) Die Veranstaltung basiert auf dem GI Curriculum für ein Basismodul zur Mensch-Computer-Interaktion (https://www.gi.de/fileadmin/redaktion/empfehlungen/GI-Empfehlung_MCI-Basismodul2006.pdf)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	- Dahm, M. (2005): Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. Pearson Studium, 1. Auflage, ISBN: 978-3827371751. - Heinecke, A. (2012): Mensch-Computer-Interaktion. Springer, 2. Auflage, ISBN: 978-3642135064. - Herczeg, M. (2009): Software-Ergonomie - Theorien, Modelle und Kriterien für gebrauchstaugliche interaktive Computersysteme. Oldenbourg, 3. Auflage, ISBN: 978-3486587258. - Preim, B.; Dachsel, R. (2010): Interaktive Systeme Band 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, 2. Auflage, ISBN: 978-3642054013.
Terminierung im Stundenplan	Stundenplan StarPlan: https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Modul AI8 173470 Software Engineering

Dauer des Moduls	Semester
SWS	6
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	8.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung AI8.1 173471 Projektmanagement und Tools des SW Engineering

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Daniel Pfeifer
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	Da dies ein Labor ist, herrscht Anwesenheitspflicht zu den Veranstaltungsterminen. So wird die Zusammenarbeit in den Teams und die gewissenhafte Bearbeitung der Übungsaufgaben mit sichergestellt.
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmieren 2 und Software Engineering 1 müssen zumindest einmal versucht worden sein.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Präsentation zu Methoden und Werkzeugen der objektorientierten SW-Entwicklung (durch die Lehrende / den Lehrenden) • Labor: Anwenden entspr. Methoden und Werkzeuge in kleineren Entwicklungsaufgaben in Bezug auf das jeweilige Werkzeug (in 2er Teams, mit terminierten Abgaben während des Semesters) • Scrum: Umsetzung eines Kurzprojekts (2 Sprints) mittels Scrum in einer Kleingruppe (in 3er bis 5er Teams), Projektdokumentation und -planung mittels Ticketmanagementsystem, Kurzpräsentation der Projektergebnisse im Kurs
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	• Sie können Vor- und Nachteile von Werkzeugen aus eigener Erfahrung nennen und Empfehlungen zur Auswahl und Einsatzbereich in einem Softwareprojekt abgeben • Studierende können gängige Werkzeuge des Software Engineering auf eine ihnen gestellte Projektaufgabe oder Fallstudie anwenden • Sie kennen die Aufgaben und Artefakte des Projektmanagements nach Scrum, können Anforderungen an SW als User Stories formulieren und ein Product Backlog gliedern, priorisieren und planen • Die Studierenden sind in der Lage, Werkzeuge des Software-Engineering zur Effizienz-Steigerung und zur Qualitätssteigerung von Projektergebnissen gezielt einzusetzen

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können Tools des Software Engineering für die Software-Entwicklung effektiv auswählen und einsetzen. Sie können diese zur Steigerung der Qualität entspr. Projektergebnisse nutzen. Sie können kleinere Projekte in Kleingruppen mittels Scrum bearbeiten und erfolgreich abschließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können in einer kleineren Arbeitsgruppe kommunizieren, sich abstimmen und ein vorgegebenes Thema bearbeiten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Übersicht über die wichtigsten Werkzeuge des Software Engineering mit Sinn und Nutzen entspr. Werkzeuge • Gängige Versionsverwaltungssysteme und Revisionsmanagement • Nutzung von Build Management-Systemen • Grundlagen von Software-Tests, Werkzeuge zum funktionalen Testen, Werkzeuge zum automatischen Testen • Logging zur Kontrolle von Systemverhalten in Entwicklung und Betrieb, Nutzung gängiger Logging APIs • Profiling und Optimierung zur Effizienzsteigerung von Software-Systemen, Nutzung eines gängigen Profiling-Werkzeugs • Grundlagen von Scrum, Scrum-Werkzeuge zur Planungsunterstützung und Projektdurchführung • Grundlagen des rapid UI-Prototyping, Erstellung von UI-Mockups mit geeigneten Werkzeugen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Sommerville, Ian: Software Engineering, 10. Auflage Pearson Studium, München 2018 • Wirdemann, Ralf: Scrum mit User Stories, 4. Aufl. Hanser, München 2022 • Balzert, Helmut: Lehrbuch der Softwaretechnik: Softwaremanagement, 2. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag, 2008
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung AI8.2 173472 Software Engineering 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen des SW Engineering 1 erfolgreich besucht
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Beispielen und Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen wichtige UML-Diagrammtypen und wissen, wann diese zum Einsatz kommen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können aus der Problembeschreibung eines Anwendungsgebiets das Klassenmodell mit Klassen, Attributen, Beziehungen und Multiplizitäten aufstellen. Die Studierenden können aus Use Cases und Klassen die Interaktionen zwischen Objekten identifizieren und mit den geeigneten Mitteln der UML darstellen. Wo erforderlich, können sie Zustandsmodelle für Klassen aufstellen. Sie können die erstellten statischen und dynamischen Modelle nach bestimmten Mustern in eine objektorientierte Programmiersprache umsetzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	- Vorgehensweise bei objektorientierter Analyse und Entwurf - Vorgehen zur Erstellung des statischen Klassenmodells - Erstellen von Use Cases und Aktivitätsdiagrammen - Modellierung von Interaktionen - Szenarien - Sequenzdiagramme - Zustandsdiagramme - Methoden für den System- und Softwareentwurf - Klassenentwurf, Algorithmenentwurf - Objektorientierte Implementierung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Oestereich, Bernd: Analyse und Design mit UML 2.5, 11. Aufl., Oldenbourg Verlag, München 2013 Sommerville, Ian: Software Engineering, 9. Aufl., Addison-Wesley, Amsterdam 2012
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	wird in den ersten 3 Wochen bekannt gegeben

Veranstaltung AI8.3 173473 Grundlagen verteilter Systeme

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	englisch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	Implementation of provided examples and exercises.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	A solid knowledge of computer networks.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Interactive lectures with live coding and exercises.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Basic concepts, characteristics, challenges, requirements, communication mechanisms, and algorithms of distributed systems. Patterns for monolithic and microservice architectures, thin-client and thick-client design, request-response and event-driven communications, publish/subscribe messaging, etc. Current technologies including network sockets, WebSockets, RESTful APIs, GraphQL APIs, gRPC, MQTT, blockchains, and more.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Ability to independently engage with predefined problems.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Task delegation and time management in teams.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Responsibility for the implementation of exercises accompanying the lecture for their team.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Layered Architectures, Request-Response-driven Architectures, Event-driven Architectures, System Architectures, Peer-to-peer Architectures, Time and Coordination, System Models, Replication and Consistency.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Published and updated on the course website.
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
---	--

Modul AI9 173480 Software Labor

Dauer des Moduls	Semester
SWS	10
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	14.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Da es sich um Labore handelt, ist die Anwesenheit an den Veranstaltungsterminen verpflichtend.
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	Arbeitsteilige Entwicklung von Apps für Mobilgeräte und Desktop-Computer.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden kennen Grundlagen und Softwaretools bei der Entwicklung von Applikationen für Mobilgeräten und Desktop-Computer.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, vorhandenes Wissen aus verschiedenen vorangegangenen Lehrveranstaltungen zu Programmierung, Datenbanken usw. einzusetzen, um komplexere Aufgabenstellungen durch Softwareeinsatz erfolgreich zu bearbeiten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Kommunikation und Zusammenarbeit mit anderen Projektmitgliedern
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Selbständiges Einarbeiten in neue Aufgabengebiete
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung AI9.1 173481 Labor für App-Entwicklung

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI9

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	Da es sich um ein Labor handelt, ist die Anwesenheit an den Veranstaltungsterminen verpflichtend.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrformen: • Labor mit Aufgabenbearbeitung in Einzel- und Teamarbeit • Entwicklung von Anwender-Software am eigenen Rechner • Diskussion und Vorstellung einzelner Softwareteile zu Präsenzzeiten • Tutorium Medienformen: • Präsentation mit Beamer • Tafelarbeit

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	• Die Studierenden kennen die grundlegenden Entwicklungstools zur Entwicklung von Anwender Software-Applikationen für Mobilgeräte. • Die Studierenden beherrschen den Umgang mit einer integrierten Entwicklungsumgebung (Integrated Development Environment - IDE). • Sie erkennen, welcher Nutzen durch Werkzeugeinsatz in einem Software-Projekt entsteht. • Sie können sich neue Werkzeuge eigenständig aneignen. • Sie wenden die vorgestellten Werkzeuge erfolgreich auf ihre eigenen, Lehrveranstaltungsbegleitenden Projekte an. • Sie vertiefen ihre Programmierfähigkeiten. • Die Studierenden kennen mehrere Ansätze, Oberflächen für Anwendungen zu erstellen und von der Anwendungslogik zu entkoppeln. • Sie setzen mindestens einen dieser Ansätze am konkreten Projekt um und gestalten eine Oberfläche nach gängigen Gestaltungsprinzipien und Interaktionsmustern und setzen einen Usability-Engineering-Prozess in Teilen um.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden lernen folgende Fragen durch praktische Umsetzung im Projekt zu beantworten: • Was unterscheidet Mobilanwendungen von Anwendungen auf stationären Rechnern? • Welche Eingabemöglichkeiten bieten Mobilgeräte gegenüber Standgeräten? • Welche Sensoren stehen zur Verfügung und wie sind sie zu nutzen? • Welche Konnektivität steht zur Verfügung und welche Kommunikationsschnittstelle ist für meine Anwendung benutzbar? • Wie sind Datenbanken zu erstellen und wie ist die Persistenz von Informationen zu implementieren? • Welche Informationen benötigt die Applikation, und wie können diese Informationen zur Verfügung gestellt werden? • Was passiert bei einem Standortwechsel, wie kann auf Änderung der Verfügbarkeit von Informationen, beispielsweise beim Verlust der Datenverbindung reagiert werden?
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden lernen, ein persönliches Arbeits- und Planungsmanagement im Rahmen von kleineren Softwareprojekten vorzunehmen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Konzepte und Grundlagen der Programmierung mobiler Endgeräte • Entwicklungsschritte mobiler Applikationen • Android Betriebssystem • Versionsverwaltungssystem • Persistenz von Daten • Entwicklung von Anwendungen mit Ortsbezogenheit (Location-based Services) • Programmierung von Android Apps
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung AI9.2 173482 Labor für Software-Projekte

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI9

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Martin Haag
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	8.0
SWS	6.0
Workload - Kontaktstunden	90
Workload - Selbststudium	150
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lernbühne/Capstone Course: Entwicklung eines Software-Produkts im Rahmen eines Projekts für einen (externen) Auftraggeber: Selbststudium, Coaching für Projektarbeit und Projektmeetings, Theorie-Inputs und Verhaltenstraining
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Methodenwissen zu Softwareentwicklungsprojekten, weitere Wissensinhalte entsprechend dem jeweiligen Projekt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Einsatz moderner Projektmanagementmethoden in der Softwareentwicklung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Kennenlernen und Umgehen mit gruppendynamischen Prozessen in Softwareteams
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Persönliche Arbeitsorganisation und Selbstmanagements im professionellen Projektkontext
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Softwaretechnische Problemstellungen selbstständig strukturieren und in Teams bearbeiten. Realistisches Projekt als Lernbühne, damit die Studierenden ihr Wissen über Software-Projektmanagement zum Einsatz bringen und die zielgerichtete Zusammenarbeit im Team einüben und Kundenpräsentationen durchführen.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Herzberg, Dominikus, & Marsden, Nicola: Das Softwarelabor als Lernbühne - Soziale Kompetenzen im Studiengang Software Engineering praxisnah vermitteln. In Brigitte Berendt, Hans-Peter Voss & Johannes Wildt (Eds.), Neues Handbuch Hochschullehre. Lehren und Lernen effizient gestalten (pp. G.5.3). Berlin: Raabe.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul P 173490 Praktisches Studiensemester und Praktikantenkolloquium

Dauer des Moduls	Semester
SWS	2
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	30.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Christian Fegeler
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Wintersemester

Veranstaltung P 173490 Praktisches Studiensemester und Praktikantenkolloquium

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul P

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Christian Fegeler
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	30.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul AI10 173500 Theoretische Informatik und Quantencomputing

Dauer des Moduls	Semester
SWS	6
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	8.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Windberger
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Sommersemester

Veranstaltung AI10.1 173501 Theoretische Informatik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alois Heinz
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	90
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Vorlesung • Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten • Klausurvorbereitung durch Besprechung von Testklausuren
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	• Die Studierenden kennen die Grundlagen der Berechenbarkeitstheorie, Komplexitätstheorie, Automatentheorie sowie der Theorie der Formalen Sprachen. • Sie können berechenbare von nicht berechenbaren Problemen unterscheiden und sind in der Lage, den Aufwand für die Lösung von Problemen abzuschätzen. • Sie können auch beurteilen, wann es sich um besonders schwierige ("NP-vollständige") Probleme handelt, bei denen der benötigte Zeitbedarf die praktische Anwendbarkeit aller bekannten algorithmischen Lösungen stark einschränkt. • Bei neuen Anwendungen - etwa aus den Bereichen Scannen, Parsen, Übersetzen und Evaluation von Ausdrücken - sind die Studierenden in der Lage, Beschreibungen durch geeignete formale Grammatiken anzugeben und in der Folge effiziente Lösungen unter Zuhilfenahme geeigneter Automaten-Modelle zu implementieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	

Inhalte	• Berechenbarkeit: Das Halteproblem und damit verbundene Fragestellungen, Entscheidbarkeit, Selbstanwendung, Diagonalisierung • Komplexitätstheorie: Klassen P und NP, NP-vollständige Probleme • Automatentheorie: Deterministische, nichtdeterministische und Epsilon-Automaten, Kellerautomaten, Turingmaschinen • Formale Sprachen: Grammatiken, reguläre Ausdrücke, kontextfreie und kontextsensitive Sprachen, Wortproblem, Pumping-Lemmata, Chomsky-Hierarchie • Anwendungen in der Mustererkennung, beim Scannen, Parsen, Übersetzen und Evaluieren
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Vossen G., Witt K.-U., Grundkurs Theoretische Informatik - Eine anwendungsbezogene Einführung, Vieweg, 2016. • Hopcroft J.E., Motwani R., Ullman J.D.: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Pearson Studium, 2002. • Schöning, U., Theoretische Informatik - kurz gefasst, Spektrum Akademischer Verlag, 2008. • Verschiedene Autoren, Aktuelle Lehrvideos zum Thema, meist auf YouTube verfügbar.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung AI10.2 173502 Angewandtes Quantencomputing

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul AI10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. David Kreplin
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Vorlesung mit integrierten Übungen • Selbststudium mit Recherche, Lehrbüchern und Arbeitsblättern
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für: • die Grundlagen des Quantencomputings • die Theorie von Qubits sowie die Speicherung und Manipulation von Quanteninformation • wie ein Quantum Advantage erreicht werden kann • die Grenzen und Herausforderungen des Quantencomputings • aktuelle Entwicklungen, Architekturen und Trends in diesem Bereich • praktische Anwendungen des Quantencomputings
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage: • grundlegende Quantenalgorithmen zu verstehen und zu analysieren • Stärken und Schwächen von Quantenalgorithmen zu identifizieren • kritisches Denken anzuwenden, um veröffentlichte Forschung und Nachrichtenartikel zum Quantencomputing zu bewerten
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Kollaboratives Lernen: Effektive Zusammenarbeit in Gruppen, um Quantenalgorithmen zu diskutieren, Code zu analysieren und Fehler zu beheben sowie Ergebnisse zu evaluieren. Kommunikationsfähigkeiten: Konzepte und technische Details klar gegenüber Mitstudierenden und Lehrenden präsentieren. Fragekompetenz: Klare und fokussierte Fragen zu Konzepten, Algorithmen und Implementierungsdetails formulieren.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Eigenständiger Grundlagenaufbau: Fehlendes persönliches Vorwissen, das für das Verständnis von Quantum-Computing-Themen nötig ist, eigenständig identifizieren und erwerben. Selbstgesteuertes Üben: Behandelte Inhalte selbstständig wiederholen, vertiefen und praktisch üben, um Verständnis und Kompetenz zu verbessern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Theorie des Quantencomputings: Quantenzustände und deren Konstruktion, Manipulation und Messung. Quantum Advantage: Vertiefte Analyse eines Quantenalgorithmus (z. B. Grover-Algorithmus), um zu verstehen, wie Quantum Advantage erreicht werden kann. Anwendungsbereiche des Quantencomputings: Einführung in vielversprechende Anwendungsfelder wie Quantum Machine Learning, Quantensimulation und weitere aufkommende Bereiche.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Angewandtes Quantencomputing Projektlabor (173593): Praxisorientierte Einführung in das Thema Quantencomputing ergänzend zur Vorlesung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Vorlesungsunterlagen Online-Ressourcen zu ausgewählten Themen. Buch: Quantentechnologien für Ingenieure von Rainer Müller und Franziska Greiner
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Modul WF 173510 Wahlpflichtfächer

Dauer des Moduls	Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	24.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit verschiedensten Anwendungen bzw. Vertiefungen einzelner Bereiche der angewandten Informatik vertraut zu machen. Die Fächer dieses Moduls können von den Studierenden im Hauptstudium gewählt werden. Sie ermöglichen den Studierenden, Einblick in unterschiedlichste Gebiete zu gewinnen bzw. ihre Kenntnisse zu vertiefen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Grundstudium sollte abgeschlossen sein. Siehe auch die Voraussetzungen der einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Dieses Modul sammelt eine Anzahl möglicher Wahlfächer, aus denen eine Gesamtanzahl von 24 ECTS erfolgreich nachgewiesen werden muss.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung B7.2 171321 Rechnerstrukturen

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Computer Architecture
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrformen: • Vorlesung • Demonstration am Rechner • Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten • Bearbeitung von Übungs- und Programmieraufgaben am eigenen Rechner Medienformen: • Präsentation mit Beamer • Tafelarbeit • Eigener Rechner

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	• Die Studierenden kennen digitale Zahlenformate von Floating-Point und Fixed-Point Zahlen (K2 und fractional). • Sie kennen Funktionsteile von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern, Digitalen Signalprozessoren und Graphikprozessoren und deren Aufgabe und Wirkungsweise. • Sie kennen die Prozessorgrundstrukturen von Neuman und Havard und die darauf bezogenen Abläufe bei der sequentiellen Befehlsabarbeitung eines Programms. • Sie kennen Pipelining, Branch Prediction, Caches und andere Mechanismen zur optimierten Befehlsabarbeitung. • Sie kennen die Funktionsweise von Entwicklungsumgebungen, Compiler und Linker. • Sie kennen die Unterschiede zwischen CPU und GPU. • Sie kennen CISC- und RISC-Prozessorarchitekturen und Endianess. • Sie kennen GPGPU-Befehlsverarbeitung mit CUDA und OpenCL. • Sie kennen Mechanismen für eine Programmierung von energieeffizienter Software. • Sie kennen die Priorisierung von Interrupts. • Sie kennen den Unterschied zwischen vektorbasierter Verarbeitung und Einzel-Verarbeitung.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erfolgreiche Teilnehmer sind dazu befähigt • für eine komplexe Aufgabe die Programmverarbeitung zu strukturieren und sinnvoll aufteilen, • Algorithmen und Programmteile für schnelle Speicherzugriffe zu optimieren, • ein komplexes digitales System über den eigenen Rechner mit Programmcode zu laden, den Programmcode dort laufen zu lassen und zu debuggen, • Softwarefunktionalität dafür erforderlicher Hardware zuzuordnen, • Funktionsabläufe eines Mikroprozessors im Kontext einer Programmabarbeitung zu testen, • Assemblerbefehle zu interpretieren und Operationcodes zu identifizieren, • in K2-Arithmetik und floating-point Arithmetik zu rechnen und einfache Rechenoperationen durchzuführen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	• Einführung • Funktionsweise und Architektur von Prozessoren (CPU, DSP, GPU, SoC), von Neumann Rechner und Harvard Architektur • Mechanismen auf einem Prozessor: Steuerwerk, Rechenwerk, ALU, Statusregister, ALU, Speicherzugriffe • Alternative Konzepte und Architekturen • Transzendente Funktionen: Was kann ein Prozessor berechnen? • Verarbeitungsmechanismen und Optimierung z.B. in Bezug auf Energieeffizienz durch Befehlsverarbeitungsstrategien • Wichtige Prinzipien zur Leistungssteigerung • Befehlssatzarchitektur und Mikroarchitektur, CISC/RISC • Assembler-Programmierung • E/A-Techniken, Interrupts, Direct Memory Access • 8/16/32/64 Bit Prozessoren (CISC, RISC – x86, ARM als Schwerpunkt) • Transistoren und FLASH, Festplatten und SSDs
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Tanenbaum, Andrew und Austin, Todd: Rechnerarchitektur: Von der digitalen Logik zum Parallelrechner, Pearson Studium • Patterson, David A; Hennessy, John L: Rechnerorganisation und Rechnerentwurf. • Harris, David und Harris, Sarah; Digital Design and Computer Architecture; Morgan Kaufmann • ARM Reference Manual: http://infocenter.arm.com
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung B18.1 171360 Grundlagen der Medizinischen Bildverarbeitung

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Markus Graf
Semester	5
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Fundamentals of Medical Image Processing
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	45
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik 1 und 2, insbesondere Fourier-Transformation und lineare Algebra
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform: • Vorlesung • Bearbeitung von Übungsaufgaben Medienformen: • Powerpoint-Präsentationen • Skript • Rechner

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen und verstehen, • die wichtigsten Bildmodalitäten, • physiologische Vorgänge die bei der Wahrnehmung von Bildern eine wichtige Rolle spielen • die wichtigsten Farbmodelle • die Konzepte orthogonaler Funktionstransformationen und die notwendigen Bedingungen • die Zusammenhänge zwischen Orts- und Ortsfrequenzraum • die Grundlagen der zweidimensionalen Fourier-Transformation • das Abtasttheorem und die Probleme, die sich ergeben wenn es nicht eingehalten wird • Wichtige Operationen zur Manipulation des Bildkontrasts • lokale Filter zum Entfernen von Bildstörungen und zur Detektion von Kanten • die Arbeitsweise morphologischer Operatoren und wissen in welchen Situationen sie eingesetzt werden können • die Arbeitsweise einfacher Segmentierungsverfahren • die Arbeitsweise von CNNs, insbesondere des U-Nets
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können • erkennen mit welcher Modalität Bilder aufgenommen wurden und dargestellte anatomischen Strukturen benennen • wichtige physiologische Vorgänge erklären und die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Wahrnehmung und die Darstellung von Bildern erläutern • die wichtigsten Farbmodelle erklären und wissen wann sie sinnvoll eingesetzt werden • die Bedeutung von Bildtransformationen am Beispiel der Fourier-Transformation erläutern • das erworbene Wissen zur Beurteilung und Vermeidung von Fehlern bei der Abtastung und zur Beurteilung von Filteroperationen anwenden • unterschiedliche Methoden zur Kontrastanpassung erklären und geeignete Verfahren zur Kontrastverbesserung auswählen • Vor- und Nachteile unterschiedlicher Filter zur Rauschunterdrückung erläutern, geeignete Filter auswählen und die Auswahl begründen • einfache Verfahren zur Merkmalsextraktion (Kantenfilter) anwenden • die Arbeitsweise grundlegender Segmentierungsverfahren erklären, ihre Limitationen benennen, geeignete Verfahren auswählen und die notwendigen Parameter bestimmen, um wichtige Inhalte automatisch oder semi-automatisch zu segmentieren • imageJ und imageJ Bildverarbeitungsplugins • Die Funktionsweise KI-basierter Bildverarbeitungsmethoden, insbesondere Segmentierungsverfahren verstehen und anwenden
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Bildgebende Verfahren in der Medizin und Anwendungsgebiete • Physiologie des Sehens Das Auge, Aufbau und Signalverarbeitung in der Retina Farbe und Farbwahrnehmung, Empfindlichkeit und Unterscheidungsschwellen räumliches und zeitliches Auflösungsvermögen, 3D Wahrnehmung • Farbmodelle und -metriken • Signaltheoretische Grundlagen 2D Fourier-Transformation, Ortsraum und Ortsfrequenzraum Abtastung und Diskretisierung von Bildern • Kontrastverbesserung • Glättungsfilter, Faltungsoperatoren, Rangordnungsoperatoren • Segmentierung und Merkmalsextraktion • Kantenverstärkung, Kantendetektion • Morphologische Operatoren • Grundlegende Segmentierungsalgorithmen, KI-basierte Segmentierungsverfahren (U-Net)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	171359 Grundlagen der Signalverarbeitung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	1. Skript, über Lernplattform verfügbar 2. Burger W, Burge MJ: Digitale Bildverarbeitung. Eine Einführung mit Java und Image J. Springer (2006) 3. Jähne, B: Digitale Bildverarbeitung. Springer (2012) 4. Nieschwitz A, Fischer M, Haberäcker P: Computergrafik und Bildverarbeitung. Teubner (2007) Weiterführende Literatur: 1. Tönnies KD: Grundlagen der Bildverarbeitung - Eine praxisorientierte Einführung. Springer (2005) 2. Handels H: Medizinische Bildverarbeitung. Vieweg und Teubner (2009) 3. Burger W, Burge MJ: Digitale Bildverarbeitung. Eine algorithmische Einführung mit Java. Springer(2015) 4. Gonzales RC, Woods RE, Eddins SL: Digital Image Processing using MATLAB. Gatesmark Publishing (2009) 5. div. Herausgeber: Bildverarbeitung für die Medizin. Proceedings der jährlichen Workshops. Springer (1998 — 2015)
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung B18.2 171361 Grundlagen der Medizinischen Signalverarbeitung

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Oliver Kalthoff
Semester	5
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Fundamentals of Medical Signal Processing
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	45
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden - kennen die unterschiedlichen Arten von Signalen - kennen die Darstellungsformen von Signalen im Orts- und Frequenzraum
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden - können die diskrete Fourier-Transformation auf einfache Signale anwenden und die Darstellung im Frequenzraum interpretieren - können das Faltungsintegral anschaulich interpretieren - können die Bedeutung der Fourier-Transformation für das Faltungsintegral erklären - können die Abtastung und Digitalisierung von Signalen anhand von Schaubildern im Orts- und Frequenzraum qualitativ erläutern - können das Abtasttheorem und dessen Anwendung auf zeit- und wertkontinuierliche Signale anwenden - können Abtastfehler erkennen - können einfache Filterverfahren benennen und deren Wirkungsweise erläutern - können begründet zwischen verschiedenen Filtern im Orts- und Frequenzraum situations- und wirkungsabhängig auswählen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können in Kleingruppen spezielle Filtermethoden erörtern und gemeinsam deren Wirkung auf ausgewählte Signale diskutieren.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können einfache Methoden der Signalverarbeitung in Matlab umsetzen und damit seinen eigenen Lernfortschritt einschätzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Einführung in die Signalrekonstruktion • Einführung in die Systemtheorie • Stationäre lineare Systeme und das Faltungsintegral • Die Fourier-Transformation • Abtastung und Periodizität • Lokalisierung und Filterung • Endliche diskrete Signalverarbeitung • Integraltransaktionsverfahren, insbesondere Faltungsverfahren • Beschreibung der Signalgüte im Grenzfall vernachlässigbaren Rauschens • Einfache Filterverfahren im Orts- und Frequenzraum • Filterdesign
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	B23 Physiologische und technische Grundlagen der medizinischen Bild- und Signalverarbeitung
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Die Empfohlene Literatur: 1. Oppenheim AV, Schafer RW, Buck JR: Zeitdiskrete Signalverarbeitung. Pearson Studium (2004) 2. Hochmuth W, Meffert B: Werkzeuge der Signalverarbeitung. Pearson Studium (2004) Weiterführende Literatur: 1. Schröder E: Signalverarbeitung - Numerische Verarbeitung digitaler Signale. Hanser (1992) 2. Hesselmann N: Digitale Signalverarbeitung. Vogel-Verlag, (1989) 3. Bendat JS, Piersol AG: Random Data Analysis and Measurement Procedures. Wiley-VCH, (2000) 4. Van Drongelen W: Signal Processing for Neuroscientists. An Introduction to the Analysis of Physiological Signals. Elsevier (2006)
Terminierung im Stundenplan	Stundenplan StarPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung 171377 Höhere Programmiertechniken

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Dr. sc. hum. Richard Zowalla
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorherige Teilnahme empfohlen • B1.3 171303 Software Engineering 1 • B8.1 171325 Software Engineering 2 • B12.3 171341 Verteilte Systeme • Fundierte Java Kenntnisse
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform: • Vorlesung: Theorie einer Methode • Beispiele: werden in der Vorlesung vorgetragen • Übungsaufgaben: zu Hause freiwillig zu erarbeiten Medienformen: • Powerpoint-Präsentationen • Übungsblätter zu den jeweiligen Themeneinheiten

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen... • Grundlegende Prinzipien der Open-Source-Software (OSS) Entwicklung und relevanter Lizenzaspekte • erweiterte Methoden und Strategien zur Analyse von Laufzeitfehlern (Debugging), wie z.B. • Reproduktion von Fehlerzuständen aus textuellen Beschreibungen von Anwender*innen • Debugging von entfernten Anwendungen (sog. "Remote Debugging") • Strategien zur Identifikation von Code-Fehlern in großen (OSS) Code-Repositories • grundlegende Konzepte, Methoden und Strategien zur Analyse des Laufzeitverhaltens einer Anwendung (Profiling) • Identifikation von Speicherlecks • Strategien zur Erkennung von Leistungsengpässen • Analyse und Interpretation von Flame Graphs, Thread- oder Heap-Dumps • Tools: z.B. VisualVM, YourKit, Java Flight Recorder (JFR) • die zentralen Konzepte und Prinzipien des (Micro) Benchmarking (z.B. via JMH) • Grundlagen von Frameworks, deren Konzepte sowie der jeweilige Anwendungsbereich, wie z.B.: • Batch Processing • Stream Processing • Message Queues
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können ... • Software-Werkzeuge für das Debugging und das Profiling einer Anwendung einordnen und einsetzen, • zentrale Aspekte bzgl. des Laufzeitverhaltens einer Anwendung analysieren und Leistungsengpässe erkennen, • Methoden für das Benchmarking von Anwendungen benennen und anwenden, • generische Konzepte von Frameworks auf spezifische Problemstellungen abbilden und anwenden, • rechtliche und wirtschaftliche Aspekte bei der Verwendung von Open Source Software einordnen und bei der Auswahl von Frameworks berücksichtigen. Die Studierenden sind befähigt, sich eigenständig in zugehörige Technologien einzuarbeiten und sich im Rahmen des Selbststudiums mit diesen vertiefend zu beschäftigen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden werden in die Lage versetzt ... • das Laufzeitverhalten einer Anwendung und deren Systemkontext zu erschließen, zu beschreiben und dieses auf technischer Ebene zu analysieren, • in Teams über Fehlersuche und Laufzeitverhalten einer (entfernten) Anwendung zu diskutieren und zu möglichen Lösungsstrategien zu gelangen.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind befähigt, sich mit Aspekten des kontrollierten Analysierens einer Anwendung hinsichtlich Laufzeitverhalten und Fehlersuche selbständig und zielgerichtet zu beschäftigen. Sie sind in der Lage für gegebene Problemstellungen geeignete OSS Frameworks auszuwählen (z.B. anhand von Lizenzaspekten, Anwendungsfall, etc.).
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Die Veranstaltung lehrt... • Grundlegende Prinzipien der OSS-Entwicklung, OSS-Lizenzaspekte • erweiterte Verfahren und Strategien zur Identifikation und Analyse von Laufzeitfehlern (Debugging) • Profiling von Anwendungen zur Identifikation und Analyse von Speicherlecks und/oder Performance-Engpässen • Grundlagen des (Micro) Benchmarking von Anwendungen • Höhere Programmiertechniken und -konzepte im Kontext von Frameworks und deren jeweiliger Anwendungsbereich • Batch Processing (z.B. JSR 352, MapReduce) • Stream Processing (z.B. Apache Storm, etc.) • Message Queues (z.B. Apache ActiveMQ, etc.)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Die Inhalte der Lehrveranstaltung werden (wenn möglich) ergänzt durch 1-2 Gastvorträge aus dem Umfeld der OSS Entwicklung.
Literatur/Lernquellen	Begleitende Literatur wird durch den Dozierenden zu Beginn der Veranstaltung vorgestellt.
Terminierung im Stundenplan	Stundenplan StarPlan: https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung 173580 Aktuelle Themen der Angewandten Informatik

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Semester	
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung 173581 Parallele Programmierung

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrformen: • Vorlesung • Demonstration am Rechner • Übungen als Hausaufgabe • Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten Medienformen: • Präsentation mit Beamer • Tafelarbeit • Vorführung von parallelisierten Programmen am Rechner
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen Scheduling, Multiprocessing und Multithreading • Sie kennen Prozesskommunikation und -synchronisation • Sie kennen Anwendungsbeispiele für die Kommunikation und Synchronisation von Threads bzw. Prozessen • Sie kennen Speicherhierarchien und Speicherorganisation, Caches und virtuellen Speicher • Sie kennen das Zusammenwirken von Software und Hardware über den Hardware Abstraction Layer • Sie kennen Programmierung von sequentiellen Programmstrukturen auf der CPU • Sie kennen Programmierung von parallelen Programmstrukturen auf der CPU und auf der GPU • Sie kennen grundlegende Parallelitätsmuster • Sie kennen die Adreßraumbelegung, Heap und Stack und die Lebensdauer von Variablen • Sie kennen grundlegende Methoden zur Analyse und Performance und Skalierbarkeit paralleler Programme

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erfolgreiche Teilnehmer sind dazu befähigt • Applikationen zu implementieren, die sequentiell oder parallel Daten verarbeiten • Verarbeitungsaufgaben zu sequentiellen und/oder parallelen Verarbeitungsstrukturen zuzuordnen und optimal aufzuteilen • grundlegende Parallelitätsmuster für die Anwendung in Programmen zu identifizieren • den Unterschied zwischen nachrichten- und speicherbasierten Parallelisierungsverfahren zu verstehen • Tasks in einer Software-Implementierung zu synchronisieren und deren Kommunikation zu steuern • Programmiersprachen und -APIs zweckgebunden auszuwählen • Aspekte der Programmierung bei der Programmierung von GPUs in CUDA oder OpenCL zu verstehen • Sequentielle Programme mit OpenMP-Direktiven zur beschleunigten Parallelverarbeitung zu versehen • Verteilte Programme mit MPI zu beschleunigen • Hardwarenahe Implementierung zur optimalen Ressourcenausnutzung nachzuvollziehen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen, ein persönliches Arbeits- und Planungsmanagement im Rahmen von kleineren Softwareprojekten vorzunehmen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Inhalte der Lehrveranstaltung • Weiterentwicklung der Leistungsfähigkeit von Prozessoren • Metriken zur Performancemessung (MIPS, MOPS und MFLOPS) • Amdahlsches Gesetz und Cycles per Instruction • Benchmarking (SPEC) und Leistungsbewertung von Prozessoren • Pipelining und Hyperthreading • Optimierung verschachtelter Schleifen • Prozesse und Threads • Synchronisation von Prozessen und Threads • Kommunikation von Prozessen und Threads • Parallelisierung und Thread-Synchronisation mit CUDA/HIP und OpenCL • Speicherverwaltung und Speicherausnutzung • Speicher- und nachrichtenbasierte Parallelisierungsverfahren • Parallele Programmiermodelle für shared- und distributed Memory Systeme: OpenMP und MPI • Vor- und Nachteile von Multithreading • Daten- und Befehlsparallelität • Praktische Soft- und Hardware Aspekte bei der Parallelisierung • Parallelisierungsmuster für skalierbare KI-Anwendungen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Glatz, Eduard; Betriebssysteme (2015): Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung; dPunkt.Verlag • https://www.khronos.org/ • http://www.openmp.org/ • http://mpi-forum.org/ • https://developer.nvidia.com/hpc
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung 173582 Ausgewählte Kapitel des Mobile Computing Vorlesung

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestandenes Praxissemester
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Vertiefende Kenntnisse in einem Aspekt des Mobile Computing.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Wissenserschließung durch eigenständiges Erarbeiten von Sachverhalten anhand von Lehrtexten, Übungen und Recherche wissenschaftlicher Literatur.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Selbstständiges Erarbeiten von theoretischen Konzepten und deren praktische Umsetzung, praxisbezogene Reflexion aktueller Forschungsergebnisse.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Dieses Wahlpflichtfach ergänzt die Pflichtveranstaltungen des Schwerpunkts "Mobile Computing" um spezielle aktuelle Themen aus dem Themenbereich mobile Systeme, zum anderen bietet das Fach allen anderen Studierenden auch ohne diesen Hintergrund einen Einblick in informatische Themen mit Bezug zu mobilen Systemen. Themen die in diesen Bereich fallen sind u.a. Audiosignalverarbeitung, Visualisierung, Virtual- und Augmented Reality Systeme, Sensoren, KI-Systeme und -Algorithmen und Embedded Systems.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Aktuelle Lehrbücher und Literatur, Internetquellen, je nach Thema.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung 173583 Ausgewählte Kapitel des Mobile Computing Projektlabor

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Labor mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	150
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestandenes Praxissemester
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Selbständige Bearbeitung eines komplexeren Projekts in Kleingruppen im gegebenen Thema, vertiefende Diskussionen und Übungen zu Präsenzzeiten.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Handlungskompetenz in einem Aspekt des Mobile Computing.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Wissenserschließung durch eigenständiges Erarbeiten von Sachverhalten anhand von Lehrtexten, Übungen und Recherche wissenschaftlicher Literatur.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Selbstständiges Erarbeiten von theoretischen Konzepten und deren praktische Umsetzung, praxisbezogene Reflexion aktueller Forschungsergebnisse.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Dieses Wahlpflichtfach ergänzt die Pflichtveranstaltungen des Schwerpunkts "Mobile Computing" um spezielle aktuelle Themen aus dem Themenbereich mobile Systeme, zum anderen bietet das Fach allen anderen Studierenden auch ohne diesen Hintergrund einen Einblick in informatische Themen mit Bezug zu mobilen Systemen. Themen die in diesen Bereich fallen sind u.a. Audiosignalverarbeitung, Visualisierung, Virtual- und Augmented Reality Systeme, Sensoren, KI-Systeme und -Algorithmen und Embedded Systems.

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Aktuelle Lehrbücher und Literatur, Internetquellen, je nach Thema.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung 173584 Ausgewählte Kapitel menschzentrierter Softwareentwicklung Vorlesung

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Semester	
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung 173585 Ausgewählte Kapitel menschzentrierter Softwareentwicklung Projektlabor

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Semester	
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung 173586 IT-Sicherheitsprojekt

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz Prof. Dr.-Ing. Andreas Mayer
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Interaktives Lehrformat, das Vorlesungen, Impulsvorträge und Demonstrationen mit Phasen der aktiven Wissensanwendung, der kollaborativen Erarbeitung von Inhalten und des selbstgesteuerten Lernens kombiniert.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende kennen... - verstehen, wie die in verschiedenen Fachmodulen erlernten Konzepte und Methoden zur Lösung eines komplexen, realitätsnahen Sicherheitsproblems verknüpft werden. - können die Anforderungen eines praktischen Sicherheitsprojekts analysieren und die Relevanz verschiedener Lösungsansätze und Technologien bewerten. - kennen die Phasen des Projektmanagements und können diese auf ein IT-Sicherheitsprojekt übertragen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können... - ein Sicherheitsprojekt von der Anforderungsanalyse über die Planung bis zur Durchführung und Dokumentation strukturiert umsetzen. - ihr Fachwissen aus vorangegangenen Modulen praktisch anwenden, um sicherheitsrelevante Konzepte, Werkzeuge oder Analysen zu entwickeln, umzusetzen oder zu evaluieren. - die Ergebnisse ihres Projekts fachlich fundiert aufbereiten und vor einem Fachpublikum präsentieren und verteidigen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können... • in einem Projektteam effektiv zusammenarbeiten, Aufgaben verteilen, Arbeitsfortschritte abstimmen und gemeinsam Lösungen für Herausforderungen finden. • professionell mit externen Projektpartnern oder Auftraggebern kommunizieren, deren Anforderungen aufnehmen und den Projektstatus berichten. • konstruktives Feedback geben und annehmen, um die gemeinsame Projektarbeit und das Endergebnis zu verbessern.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage... • ein komplexes, offenes Problem eigenständig zu strukturieren und einen umsetzbaren Projektplan zu entwickeln. • sich bei auftretenden Schwierigkeiten selbstständig die notwendigen Informationen zur Lösungsfindung zu beschaffen und neue Methoden oder Werkzeuge zu erlernen. • die Verantwortung für die zeitgerechte und qualitativ hochwertige Erledigung ihrer Projektaufgaben zu übernehmen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Planung, Durchführung und Dokumentation eines praxisnahen IT-Sicherheitsprojekts • Anwendung und Vertiefung von Kenntnissen aus vorhergehenden Modulen in realistischen Szenarien • Projektarbeit in Teams, ggf. in Kooperation mit externen Partnern (z.#B. Unternehmen oder Behörden) • Entwicklung, Umsetzung oder Evaluation sicherheitsrelevanter Konzepte, Werkzeuge oder Analysen • Präsentation der Ergebnisse gegenüber fachlichem Publikum
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	• Netzwerksicherheit • Systemsicherheit • Applikationssicherheit • Compliance & Security Management
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

Veranstaltung 173587 Innovative Interaktionstechnologien

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Gerrit Meixner
Semester	
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion muss bestanden sein.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Präsentationen, Entwicklung eines interaktiven Software-Demonstrator
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen neue Interaktionstechnologien kennen, in dem sie diese explorieren und analysieren. Anhand eines zu entwickelnden Anwendungsszenarios erarbeiten die Studierenden einen Prototypen, den sie mit Probanden evaluieren. Die Ergebnisse werden entsprechend dokumentiert.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Interaktionstechnologien (AR, VR, Wearables, BCI, ...)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung 173588 Web Application Security

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Interaktives Lehrformat, das Vorlesungen, Impulsvorträge und Demonstrationen mit Phasen der aktiven Wissensanwendung, der kollaborativen Erarbeitung von Inhalten und des selbstgesteuerten Lernens kombiniert.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende ... • kennen die wesentlichen Schwachstellenklassen moderner Webanwendungen, insbesondere die der OWASP Top 10, und können deren Ursachen und Auswirkungen erläutern. • verstehen die grundlegende Methodik eines Angriffs, von der Informationsgewinnung (Reconnaissance) bis zur Ausnutzung spezifischer Schwachstellen wie bspw. in der Authentifizierung, Autorisierung oder Session-Verwaltung. • können die Funktionsweise und den Zweck zentraler client- und serverseitiger Schutzmaßnahmen erklären.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können... • eine Webanwendung mithilfe geeigneter Analysewerkzeugen (bspw. Burp Suite) systematisch untersuchen, um deren Angriffsoberfläche zu ermitteln. • gängige Schwachstellen, wie Cross-Site Scripting (XSS), SQL Injection oder Insecure Direct Object Reference (IDOR), in einer kontrollierten Laborumgebung praktisch ausnutzen. • Angriffe auf Authentifizierungs- und Session-Management-Mechanismen durchführen und deren Schutzmaßnahmen umgehen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können... • die technischen Details und das Geschäftsrisiko einer gefundenen Schwachstelle präzise dokumentieren und für Entwickler verständlich aufbereiten. • im Team eine koordinierte Analyse einer Webanwendung durchführen und die Ergebnisse zu einem Gesamtbild zusammenfügen. • die Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen gegenüber Projektverantwortlichen sachlich argumentieren und vertreten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage... • eigenständig eine Teststrategie für eine unbekannte Webanwendung zu entwerfen und diese methodisch umzusetzen. • sich selbstständig in neue Angriffstechniken oder die Sicherheitsaspekte moderner Web-Technologien (z. B. APIs, SPAs) einzuarbeiten. • auf Basis ihrer Analyseergebnisse eigenverantwortlich eine Risikobewertung vorzunehmen und konkrete Handlungsempfehlungen für die Absicherung abzuleiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Einführung in Web Application Security: OWASP ASVS, Grundlagen der Analyseumgebungen, relevante Tools • Reconnaissance & Content Discovery: Crawling, Directory/File Brute Forcing, Parameter Discovery • Angriffe auf Benutzerinteraktion und Input Handling: Cross-Site Scripting (Reflected, Stored, DOM), HTML-Injection, Client-side Validation Bypasses, Open Redirects • Injection-Schwachstellen: SQL Injection, Command Injection, Template Injection, Server-Side Request Forgery (SSRF) • Authentifizierung: Angriffstechniken auf Login-Systeme, Multi-Faktor Implementierungen, Passwortspeicherung, Account Enumeration, Session Fixation • Session Management: Manipulation von Session Tokens, Session Hijacking, sichere Sessionverwaltung, Sicherheit von stateless Sessions (JWT) • Autorisierung: unzureichende Zugriffskontrollen, Privilege Escalation, Insecure Direct Object Reference (IDOR) • Schutz sensibler Daten: Transportsicherheit, sichere Speicherung (z.#B. Hashing, Key Stretching, Verschlüsselung), sichere Datei-Uploads • Sicherheit moderner Webanwendungen: API-Sicherheit (REST, GraphQL), CORS, WebSockets, SPA-spezifische Risiken • Sicherheitsmechanismen im Frontend und HTTP Header Hardening: CSP, X-Frame-Options, HSTS, Referrer Policy
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	• Netzwerksicherheit • Applikationssicherheit
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

Veranstaltung 173589 Cloud Security

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Interaktives Lehrformat, das Vorlesungen, Impulsvorträge und Demonstrationen mit Phasen der aktiven Wissensanwendung, der kollaborativen Erarbeitung von Inhalten und des selbstgesteuerten Lernens kombiniert.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende ... • verstehen die unterschiedlichen Service- und Verantwortlichkeitsmodelle (IaaS, PaaS, SaaS) des Cloud Computings und deren Auswirkungen auf die Sicherheitsstrategie. • kennen die spezifischen Bedrohungen und Angriffsvektoren für Cloud-Umgebungen, können diese anhand der MITRE ATT&CK Cloud Matrix einordnen und verstehen die Relevanz von Standards wie ISO 27017. • können die zentrale Bedeutung des Identity und Access Managements (IAM), der API-Sicherheit und der sicheren Konfiguration als Grundpfeiler der Cloud Security erläutern.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können... • typische Konfigurationsfehler in IaaS- und PaaS-Umgebungen identifizieren und Maßnahmen zur Härtung ableiten. • Berechtigungskonzepte mittels Identity und Access Management (IAM) für Cloud-Dienste entwerfen und bewerten. • Log-Daten und Alarmer aus Cloud-Monitoring-Systemen analysieren, um Angriffe auf Cloud-Infrastrukturen zu erkennen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können... • die Ergebnisse einer Sicherheitsanalyse von Cloud-Umgebungen verständlich aufbereiten und die Risiken für verschiedene Stakeholder (z. B. Entwickler, Management) darstellen. • im Team ein Threat Model für eine in der Cloud betriebene Anwendung erstellen und die daraus resultierenden Schutzmaßnahmen diskutieren. • die Notwendigkeit von IAM-Richtlinien und Konfigurationsänderungen gegenüber den verantwortlichen Teams sachlich argumentieren und vertreten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage... • die Sicherheitskonfiguration einer Cloud-Umgebung mithilfe von Checklisten und Self-Assessment-Tools eigenständig zu bewerten. • sich selbstständig in die Sicherheitsfunktionen und -risiken neuer Cloud-Dienste oder APIs einzuarbeiten. • auf Basis von Monitoring-Daten eigenverantwortlich eine erste Einschätzung eines potenziellen Sicherheitsvorfalls in der Cloud vorzunehmen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Einführung in Cloud Computing: SaaS, PaaS, IaaS mit Verträgen und Verantwortlichkeiten • Einführung in Cloud Security: Bedrohungen, Schwachstellen, Angriffsoberfläche und Threat Modelling unter Berücksichtigung der Mitre Attack Cloud Matrix • Sicherheit in der Cloud auf Basis ISO 27017 • Sichere Verwaltung von Cloud-Umgebungen • Administratives Tier-Modell und Red-Tenant in der Cloud • Sichere Konfiguration von SaaS-Umgebungen • Typische Konfigurationsfehler von IaaS und PaaS • Identity und Access Management in Cloud-Umgebungen • API-Schnittstellen für Cloud-Umgebungen • Typische Angriffe auf Cloud-Umgebungen und Identitäten in der Cloud • Erkennung und Abwehr von Angriffen auf Cloud-Umgebungen • Sichere Authentifizierung im Cloud-Umfeld • Logging, Monitoring und Alarmierung in der Cloud • Self-Assessment Tools für Cloud-Umgebungen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	• Informationssicherheit 1 • Informationssicherheit 2
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

Veranstaltung 173590 Hardware/ IoT Security

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Interaktives Lehrformat, das Vorlesungen, Impulsvorträge und Demonstrationen mit Phasen der aktiven Wissensanwendung, der kollaborativen Erarbeitung von Inhalten und des selbstgesteuerten Lernens kombiniert.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende ... • verstehen die spezifischen Bedrohungsmodelle und Angriffsflächen von Hardware und IoT-Geräten. • können die Funktionsweise gängiger elektronischer Bauteile sowie von Kommunikations- und Debug-Schnittstellen (z. B. UART, SPI, I²C) auf einer Platine erläutern. • kennen die konzeptionellen Grundlagen von Hardware-Angriffen, von der Firmware-Extraktion über die Analyse von Kommunikationsprotokollen bis hin zu Fault-Injection-Techniken wie Power Glitching.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können... • physische Schnittstellen auf einem IoT-Gerät identifizieren und nutzen, um die Kommunikation zu analysieren oder administrative Zugänge zu erlangen. • mit geeigneten Werkzeugen die Firmware aus einem Speicherchip auslesen und diese anschließend für eine statische Analyse aufbereiten. • einen Logic Analyzer einsetzen, um unbekannte Kommunikationsprotokolle aufzuzeichnen und zu interpretieren.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können... • die Vorgehensweise bei einer Hardware-Analyse und die gefundenen Schwachstellen so dokumentieren, dass sie für Dritte nachvollziehbar sind. • im Team komplexe, mehrstufige Hardware-Angriffe planen und durchführen, bei denen elektronische und softwareseitige Fähigkeiten kombiniert werden. • die Risiken, die von einer physischen Schwachstelle ausgehen, für ein technisches Publikum verständlich darstellen und Gegenmaßnahmen vorschlagen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage... • für ein unbekanntes IoT-Gerät selbstständig eine Analyse-Strategie zu entwickeln, von der Identifikation der Bauteile bis zur Extraktion der Firmware. • eigenverantwortlich die notwendigen Werkzeuge und Methoden für eine Hardware-Analyse auszuwählen und sicher anzuwenden. • methodisch und ausdauernd an der Analyse von undokumentierten Systemen zu arbeiten und Rückschlüsse aus Beobachtungen zu ziehen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Einführung in Hardware- und IoT-Sicherheit: Bedrohungsmodelle, Angriffsflächen, Sicherheitsziele • Grundlagen elektronischer Komponenten: Identifikation und Analyse von Bauteilen, Schaltplänen und Platinen • Sicherer Umgang mit Hardware: Sicherheitsaspekte beim Öffnen und Modifizieren von Geräten, Schutzmaßnahmen gegen Kurzschlüsse und andere Risiken • Schnittstellenanalyse: Identifikation und Nutzung von Debug- und Kommunikationsschnittstellen wie UART, SPI, I²C • Protokollanalyse: Einsatz von Logic Analyzern zur Untersuchung von Kommunikationsprotokollen • Firmware-Extraktion: Methoden zum Auslesen von Firmware aus verschiedenen Speichertypen • Firmware-Analyse: Untersuchung und Modifikation von Firmware zur Identifikation von Schwachstellen • Angriffe auf Bootloader und Debug-Schnittstellen: Techniken zur Umgehung von Sicherheitsmechanismen • Power Glitching: Durchführung von Glitching-Angriffen zur Umgehung von Lese- und Schreibschutz-Mechanismen • Sicherheitsbewertung von IoT-Geräten: Methoden zur Bewertung und Verbesserung der Sicherheit von eingebetteten Systemen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	• Systemsicherheit • Reverse Engineering
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

Veranstaltung 173591 Angewandte Kryptografie und Kryptoanalyse

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Mayer
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22.5
Workload - Selbststudium	67.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform: Praktikum mit Übungsaufgaben und eigenständigen Präsentationen Medienformen: Powerpoint, Tafel, Rechnereinsatz und Internet
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden - verstehen die theoretischen Grundlagen und praktischen Auswirkungen von Angriffen auf weit verbreitete kryptografische Primitive und Protokolle. - können zwischen rein mathematischen und implementierungsbasierten Schwachstellen (z. B. Seitenkanalangriffen) unterscheiden und deren jeweilige Ursachen erläutern. - kennen die Motivation und die konzeptionellen Ansätze moderner kryptografischer Verfahren wie Post-Quantum-Kryptografie oder Zero-Knowledge-Proofs.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können - gängige Krypto-Bibliotheken und Werkzeuge (z. B. PyCryptodome, OpenSSL) nutzen, um kryptografische Angriffe praktisch umzusetzen. - Angriffe auf fehlkonfigurierte Betriebsmodi von Blockchiffren (z. B. Padding-Orakel) oder auf unsichere Implementierungen von asymmetrischen Verfahren durchführen. - die kryptografische Sicherheit von Netzwerkprotokollen analysieren und typische Implementierungsfehler identifizieren.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können • die technischen Details und die sicherheitskritischen Auswirkungen einer kryptografischen Schwachstelle für ein Fachpublikum verständlich aufbereiten. • im Team die Sicherheit einer komplexen kryptografischen Implementierung analysieren und die Ergebnisse gemeinsam bewerten. • die Wahl eines kryptografischen Verfahrens für einen bestimmten Anwendungsfall argumentativ vertreten und sich mit Alternativen auseinandersetzen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage • sich eigenständig in wissenschaftliche Veröffentlichungen zu neuen kryptoanalytischen Angriffen einzuarbeiten. • die Sicherheit einer unbekannten kryptografischen Implementierung selbstständig zu analysieren und auf häufige Fehlerklassen zu überprüfen. • eigenverantwortlich die Grenzen der Kryptografie für ein gegebenes Sicherheitsproblem zu bewerten und zu beurteilen, wann kryptografische Maßnahmen nicht ausreichen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Wiederholung grundlegender Konzepte der sym. und asym. Kryptografie, Angreifermodelle • Nutzung von Tools und Frameworks, wie z. B. OpenSSL, PyCryptodome und Sage • Blockchiffren und Betriebsmodi: AES, ECB vs. CBC vs. GCM • Angriffe auf RSA, Elliptische Kurven und Diffie-Hellman • Angriffe auf Hash- und MAC-Verfahren (z. B. Length Extension Attacks) • Kryptografische Schwachstellen: Padding-Orakel, Timing-Angriffe und Schwächen in Implementierungen • Angriffe auf kryptografische Protokolle (z. B. TLS, IPsec, SSH, Webauthn/CTAP) und Kryptoanalyse in der Praxis • Einführung in moderne Ansätze: Post-Quantum-Kryptografie, homomorphe Verschlüsselung, Zero-Knowledge-Proofs • Grenzen der Kryptografie: Wann und wo diese scheitert?
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	[1] C. Paar, J. Pelzl, T. Güneysu (2024): Understanding Cryptography – From Established Symmetric and Asymmetric Ciphers to Post-Quantum Algorithms, 2nd ed., Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (eBook: https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-69007-9) [2] D. Wong (2023): Kryptografie in der Praxis: Eine Einführung in die bewährten Tools, Frameworks und Protokolle (F. Langenau, Übers.). dpunkt.verlag.
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
---	--

Veranstaltung 173592 Vulnerability Research

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Demonstrationen, Übungsaufgaben und Diskussionen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende ... • können die Ursachen und sicherheitsrelevanten Auswirkungen gängiger Schwachstellenklassen, insbesondere von Memory Safety Vulnerabilities, erläutern und einordnen. • verstehen die konzeptionellen Unterschiede und das Zusammenspiel von statischen und dynamischen Methoden zur Identifikation und Analyse von Schwachstellen. • kennen die Funktionsweise moderner Schutzmaßnahmen sowie die etablierten Prozesse der Offenlegung von Schwachstellen (Disclosure). • kennen gängige Verfahren zur Bewertung von Schwachstellen (z. B. CVSS) und deren Aussagekraft. • verstehen die rechtlichen und ethischen Rahmenbedingungen der Schwachstellenforschung und -offenlegung.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können ... • typische Schwachstellen in Software identifizieren, analysieren und hinsichtlich ihrer sicherheitsrelevanten Auswirkungen bewerten. • geeignete statische und dynamische Analysetechniken (z.#B. Fuzzing, Reverse Engineering, Source-Code-Analyse) gezielt einsetzen. • Proof-of-Concepts entwickeln und Sicherheitsmechanismen in kontrollierten Testumgebungen praktisch auf ihre Wirksamkeit hin überprüfen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können ... • einen technischen Schwachstellenbericht verfassen, der sicherheitsrelevante Informationen nachvollziehbar, zielgruppengerecht und verantwortungsbewusst für Entwickler und Sicherheitsteams aufbereitet. • im Team Ergebnisse aus unterschiedlichen Analysemethoden (z.#B. Fuzzing, Reverse Engineering) zusammenführen, um komplexe Schwachstellen koordiniert zu analysieren. • den Kommunikationsprozess mit Herstellern im Rahmen einer koordinierten Offenlegung (Coordinated Disclosure) professionell und sachlich gestalten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende sind in der Lage ... • eigenständig eine Vorgehensweise zur Identifikation von Schwachstellen in Softwarekomponenten zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren. • Proof-of-Concepts unter Berücksichtigung technischer Risiken und ethischer Verantwortung selbstständig zu entwickeln und zu dokumentieren. • die mit der Entdeckung von Sicherheitslücken verbundenen ethischen Fragestellungen reflektiert zu beurteilen und verantwortungsvoll zu handeln.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Die Lehrveranstaltung vermittelt zentrale Konzepte und praxisrelevante Techniken zur Identifikation, Analyse und kontrollierten Demonstration von Softwareschwachstellen. Der Fokus liegt auf sicherheitskritischen Fehlern im Umgang mit Speicherzugriffen (Memory Safety Vulnerabilities) sowie auf methodischen Ansätzen der Schwachstellenforschung. Behandelte Inhalte im Überblick: • Grundlagen und Klassifikation von Softwareschwachstellen • Sicherheitsrelevante Speicherzugriffsfehler (Memory Safety Vulnerabilities) • Auswirkungen: Remote Code Execution, Privilege Escalation, Information Disclosure, Denial-of-Service • Beispiele: Out-of-Bounds Read/Write, Use-After-Free, Buffer Overflows • Statische und dynamische Verfahren zur Identifikation und Analyse von Schwachstellen (z.#B. Source-Code-Analyse, Fuzzing, Reverse Engineering, Patch Diffing) • Entwicklung von Proof-of-Concepts (PoCs) zur Demonstration von Schwachstellen in kontrollierten und isolierten Testumgebungen • Verfahren zur Offenlegung von Schwachstellen (z. B. Coordinated Disclosure, Bug-Bounty-Programme) und Bewertung von Schwachstellen anhand standardisierter Verfahren (z.#B. CVSS) • Schutzmaßnahmen und moderne Mitigation-Techniken (z.#B. ASLR, DEP, CFI, Sandboxing, speichersichere Programmiersprachen)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	• Systemsicherheit • Reverse Engineering
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.
--	--

Veranstaltung 173593 Angewandtes Quantencomputing Projektlabor

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. David Kreplin
Semester	
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Falls die Vorlesung Angewandtes Quantencomputing (173502) nicht besucht wurde oder parallel besucht wird, ist eine eigenständige Einarbeitung in grundlegende Konzepte des Quantencomputings erforderlich, um den Inhalten der Veranstaltung folgen zu können.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	In der Veranstaltung werden Programmieraufgaben aus dem Bereich des Quantencomputings gemeinsam implementiert und diskutiert. Die Studierenden bearbeiten diese Aufgaben eigenständig und erhalten dabei Unterstützung sowie inhaltliche Rückmeldungen. Darüber hinaus bearbeiten die Studierenden ein eigenes benotetes Projekt aus einem Anwendungsgebiet des Quantencomputings. Die Ergebnisse werden am Ende der Veranstaltung präsentiert und gemeinsam reflektiert.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für: - die technische Umsetzung von Quantenprogrammen - die Wirkung verschiedener Quantengatter sowie die Berechnung von Quantenzuständen - die notwendigen Schritte zur Ausführung eines Programms auf einem Quantencomputer - die aktuellen Limitationen der verfügbaren Quantenhardware - verschiedene Simulatoren zur Ausführung und Analyse von Quantenprogrammen

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erwerben Kompetenzen in: - der Programmierung von Quantenalgorithmen mit Qiskit - der Bestimmung von Messresultaten und Erwartungswerten aus Quantenschaltkreisen - der Transpilierung von Quantenschaltkreisen für unterschiedliche Hardwarearchitekturen - der Ausführung von Quantenprogrammen auf realer Quantenhardware - der Implementierung komplexerer Quantenalgorithmen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Kollaboratives Lernen: Effektives Arbeiten in Gruppen, um Quantenalgorithmen zu diskutieren, Code zu analysieren und Ergebnisse gemeinsam zu bewerten. Kommunikationsfähigkeit: Präsentation von Konzepten, Implementierungen und Ergebnissen gegenüber Kommilitonen und Lehrenden. Fragekompetenz: Formulieren klarer und präziser Fragen zu Konzepten, Algorithmen und Implementierungsdetails.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Selbstständige Bearbeitung der Programmieraufgaben mit unterstützender Anleitung. Eigenständige Durchführung einer Projektarbeit sowie Präsentation und Einordnung der Ergebnisse.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	- Einführung in das Programmieren von Quantencomputern mit Qiskit - Kennenlernen und Anwendung grundlegender Quantengatter - Berechnung und Analyse von Quantenzuständen mit Hilfe von Simulatoren - Transpilierung von Quantenschaltkreisen - Ausführung von Programmen auf realer Quantenhardware - Implementierung des Grover-Algorithmus - Selbstständige Bearbeitung eines eigenen Projekts aus einem Anwendungsfeld des Quantencomputings
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Paralleler oder vorheriger Besuch der Vorlesung Angewandtes Quantencomputing (173502).
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Dokumentation von Qiskit Übungsnotebooks zur Veranstaltung Ausgewählte Online-Ressourcen zu spezifischen Themen des Quantencomputings Müller, Rainer; Greiner, Franziska: <i>Quantentechnologien für Ingenieure</i>
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht
--	---

Veranstaltung 173594 Social Media

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Erarbeitung von Inhalten anhand wissenschaftlicher Literatur, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Projekte und Referate/Präsentationen zu speziellen Aspekten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Kenntnis und grundlegendes Verständnis von Social Media und der psychologischen Konzepte, die in der Erforschung zur Anwendung kommen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Wissenserschließung durch eigenständiges Erarbeiten von Sachverhalten anhand von Lehrtexten und Übungen, Recherche von wissenschaftlicher Literatur
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Kennenlernen von Interaktionsformen und sozialen Normen im virtuellen Miteinander
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Selbstständiges Anwenden von psychologischen Konzepten auf Social Media, Reflexion des eigenen Verhaltens in Social Media
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Forschungsansätze und Modelle zu sozialen Netzwerken und Online Communities, digitale Beziehungen, Affordances, Normen, Online-Identitäten, Branding, Social-Media-Management, Privacy
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Aktuelle wissenschaftliche Literatur
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
--	--

Veranstaltung 262026 Weiterführende Programmiersprachen

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nicole Ondrusch
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Further Programming Languages
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	Der Kurs wird regelmäßig von Hn. Dipl.-Ing. Thomas Marczinkowsky angeboten.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Der Kurs richtet sich an Studierende, die bereits die Programmiersprache Java kennen und können. Der Dozent baut auf den Kenntnissen über Syntax und Funktion dieser Programmiersprache auf.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Laborsitzungen mit Übungen und Programmierprojekten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden • können Programme in älteren Programmiersprachen (C, C++) lesen und verstehen. • kennen die Mechanismen, die in den entsprechenden Entwicklungsumgebungen für wichtige Aufgaben wie Bedienoberflächen oder Datenbankanschlüsse eingesetzt werden und können Sie selbst anwenden. • können Programme in verwandten Programmiersprachen (C#) mit dafür eingesetzten Entwicklungsumgebungen (Visual Studio .NET, C# Developer) entwickeln • setzen dabei auch die speziellen Sprachkonstrukte (Aufzähltypen, Datenstrukturen, Properties, Indexer) ein.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	C++ für Java-Kenner: • Header-, Implementierungsfile • Precompiler • Compiler und Linker • String handling • Zeiger und Objekte • Objekte kopieren • Initialisieren von Attributen, Initialisierungslisten • Call/Return by value / reference / pointer • default parameters • Smart Pointer • operator overloading • multiple inheritance, interfaces • Abstrakte Klassen, Polymorphie • generic types • standard template library • Iteratoren, Sequenzen • Container • Algorithmen, Prädikate C# und MS VS .NET: • Laufzeit-, Entwicklungsumgebung • Aufbau des .NET Frameworks • Properties, Accessors • Indexer • Assemblies • Delegates, Events • Operator Overloading • GUI mit WPF • Anbinden RDBMS • Parallele Programmierung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Stroustrup, Bjarne: The C++ Programming Language, Fourth Edition, Addison-Wesley, May 2013 • Stroustrup, Bjarne: Programming: Principles and Practice Using C++, Second Edition, Addison-Wesley, May 2014 • Heusch, Peter : C und C++ für Java-Programmierer, RRZN Handbuch, September 2013 • Kühnel, Andreas: C#8 mit Visual Studio 2019, Rheinwerk, Bonn 2019
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung 262064 Simulation

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wendelin Schramm
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Simulation
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	135
Detailbemerkung zum Workload	--
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	262056 Lineare Algebra und Computergrafik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Anfertigung von Hausarbeiten, Coaching-Sitzungen mit dem Dozenten.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen, wie man Phänomene aus der realen Welt modelliert und analysiert. Weiterhin können sie beurteilen, wie genau bzw. zuverlässig solche Modelle sind und wo deren Grenzen liegen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können nach der Veranstaltung Wissen selbständig aus einer Reihe von Originalquellen recherchieren, ordnen und priorisieren. Insbesondere die Parametrisierung von Variablen als Eingabe in Simulationsmodelle wird beherrscht.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können sich konstruktiv in Gruppenprozesse einbringen, mit anderen kooperativ zusammenarbeiten und unterschiedliche Standpunkte respektvoll und lösungsorientiert diskutieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Durch die Praxisanteile des Unterrichts können Studierende einfache Simulationsmodelle wie Markov Zustandsübergangsmodelle, Monte-Carlo Simulation, u.a. selbst erstellen, mit numerischen Verfahren lösen und die Ergebnisse visualisieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Studierende beherrschen insbesondere: • Vorbereitende Recherche und Datenaufbereitung • Einflussdiagramme • Entscheidungsbäume als Model für Analysen unter Unsicherheit • Stochastische Modelle, Markov Modelle • Durchführung eines Simulationsprojekts

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	--
Sonstige Besonderheiten	--
Literatur/Lernquellen	• Decision Modelling for Health Economic Evaluation. A Briggs, M Sculpher, K Claxton: 2006, pp. 256. ISBN13: 9780198526629; ISBN10: 0198526628 Oxford: Oxford University Press • Wissenschaftliche Literatur zu behandelten Themen
Terminierung im Stundenplan	Die Terminierung erfolgt über den Stundenplan StarPlan.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	--

Veranstaltung 262072 Management im Software Engineering

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Nicola Marsden
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Software Engineering Management
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Praktisches Studiensemester muss abgeschlossen sein
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Verhaltenstraining • Rollenspiele • Seminaristische Vorträge • Gruppenarbeiten • Präsentationen • Quizzes Einzelarbeit/ Selbststudium: • Vor-/Nachbereitung • Literaturstudium • Übungen • Ausarbeitung • Wiederholungen • Recherche
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Im Rahmen der Veranstaltung demonstrieren die Studierenden, dass sie über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendung eines wissenschaftlichen Faches sowie eines kritischen Verständnisses der wichtigsten Theorien und Methoden verfügen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im Management- und Führungszusammenhang, können neue Lösungen erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe beurteilen, auch bei sich häufig ändernden Anforderungen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Im Rahmen der Veranstaltung zeigen die Studierenden, dass sie in Expert*innenteams verantwortlich arbeiten, die fachliche Entwicklung anderer anleiten und vorausschauend mit Problemen im Team umgehen, komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen weiterentwickeln können.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für Arbeitsprozesse im Team ziehen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Personalmanagement in der Software-Entwicklung • Führung in einer Matrix-/ Projektorganisation • Personalführung und Führungsverhalten in der Software-Entwicklung (z.B. kooperatives Zielvereinbarungs-, Kontroll-, Kritik- und Konfliktverhalten, situatives Führen, laterale Führung) • Reviewprozesse, Darstellen, Reflektieren und Verteidigen der eigenen Herangehensweise, Retrospectives)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Skript
Terminierung im Stundenplan	Blockveranstaltung außerhalb der Vorlesungszeit
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung 262073 Moderation und Gesprächsführung in der IT

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Nicola Marsden
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Facilitation and Verbal Techniques in IT
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend laut SPO: Praktisches Studiensemester und Praktikantenkolloquium (261835) muss bestanden sein
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Verhaltenstraining Moderationsprozesse Seminaristische Vorträge Gruppenarbeiten Präsentationen Quizzes Einzelarbeit/ Selbststudium: Vor-/ Nachbereitung Literaturstudium Übungen Ausarbeitung Wiederholungen Recherche
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Im Rahmen der Veranstaltung demonstrieren die Studierenden, dass sie über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, der praktischen Anwendung eines wissenschaftlichen Faches sowie eines kritischen Verständnisses der wichtigsten Theorien und Methoden verfügen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme in dem Fach, können neue Lösungen erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe beurteilen, auch bei sich häufig ändernden Anforderungen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Im Rahmen der Veranstaltung zeigen die Studierenden, dass sie in Expert*innenteams verantwortlich arbeiten, die fachliche Entwicklung anderer anleiten und vorausschauend mit Problemen im Team umgehen, komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen weiterentwickeln können.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für Arbeitsprozesse im Team ziehen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Grundlagen der Kommunikation Gesprächstechniken - fair, fair-hart, Umgang mit unfairen Gesprächstechniken und Manipulation Bilaterale und multilaterale Gesprächsführung Visualisierungsmethodik bei Projektbesprechungen: Elemente der Projektvisualisierung Moderationstechniken: Kartenabfrage, Affinity Diagrams, Punktbewertung, Themenpriorisierung, Ergebnisermittlung, Actionplan Umgang mit Widerständen und Konflikten Methoden zur Steuerung von Gruppenprozessen Moderationsphasen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Gottesdiener, E.: Requirements by Collaboration - Workshops for Defining Needs. Pearson Education, Boston, 2002. Vigenschow, U. & Schneider, B.: Soft Skills für Softwareentwickler: Fragetechniken, Konfliktmanagement, Kommunikationstypen und -modelle. dpunkt, Heidelberg, 2019. Weisbach, C.: Professionelle Gesprächsführung: Ein praxisnahes Lese- und Übungsbuch. Deutscher Taschenbuch-Verlag, 2015.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung 262074 Recht in der IT

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Sabine Boos
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	IT Law
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	29
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen und Gruppen-/Einzelarbeit unter Anleitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse im IT-Recht, insbesondere zu Haftungsfragen und in Bezug auf Datenschutz und geistiges Eigentum, sowie im Arbeitsrecht. Sie sind in der Lage, Sachverhalte und Fragestellungen zutreffend rechtlich einzuordnen und kennen die gesetzlichen Vorgaben unter Einschluss der von der Rechtsprechung entwickelten Grundsätze.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können die auf Fallgestaltungen anwendbaren Gesetzesnormen auffinden und auf IT- und wirtschaftsrechtliche Sachverhalte anwenden. Sie sind in der Lage, mit zutreffender Terminologie über rechtliche Fragestellungen zu diskutieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, Fachgespräche und Verhandlungen in rechtlichen Beratungs- und Streitfällen zu führen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, sich Gesetze und Gesetzesnormen selbständig zu erschließen und auf unbekannte Fallgestaltungen anzuwenden. Sie können Verhandlungs- und Gesprächsstrategien in Bezug auf Rechtsfragen entwickeln.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Rechtsgrundlagen mit Bezug zur IT • Bürgerliches Recht (insbes. Gewährleistungs- und Haftungsfragen mit Besonderheiten in der Software-Entwicklung und im E-Commerce) • Recht des geistigen Eigentums (insbes. Patent- und Urheberrecht) • Datenschutzrecht • Grundzüge im Arbeitsrecht

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Berens/Engel (Hrsg.), Wichtige Wirtschaftsgesetze für Bachelor/Master, Band 1, ausführliche Literaturhinweise erfolgen in der Vorlesung.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung 262107 Ausgewählte Kapitel des Games Engineering

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Tim Reichert
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected Topics in Games Engineering
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	Bestimmte Veranstaltungstermine sind verpflichtend.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Seminar, Vorlesung, Problem-based Learning, Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erhalten vertiefte Kenntnisse in einem aktuellen Themebereich des Games Engineerings. Durch den Einsatz moderner Entwicklungs- und Designwerkzeuge können die Studierenden dieses Wissen praktisch anwenden, z.B. bei der Entwicklung von Spielen, Simulationen oder Echtzeitanwendungen. In den letzten Jahren hat sich das Fach mit dem Thema 3D-Modellierung beschäftigt. Studierende verstehen die grundlegenden Konzepte und Techniken der 3D-Modellierung mit Blender. Sie kennen den Aufbau und die Struktur von 3D-Modellen, beherrschen verschiedene Modellierungsmethoden und verstehen die Bedeutung von Topologie, UV-Unwrapping, Texturierung und Materialgestaltung für die Nutzung in Game Engines.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Veranstaltung widmet sich wechselnd aktuellen Themen aus dem sich schnell entwickelnden Bereich Games Engineering. Themenschwerpunkte sind: • 3D-Modellierung und Animation • Game Design • Shading und Shadersprachen • Maschinelles Lernen mit und für Games
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende sind in der Lage, ihre Arbeitsergebnisse einzeln oder in Teams zu präsentieren, konstruktives Feedback zu geben und anzunehmen. Sie arbeiten kollaborativ an Projekten, tauschen sich über Modellierungs- und Optimierungsstrategien aus und passen ihre Modelle an technische Anforderungen an.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende sind in der Lage, sich eigenständig in komplexe Modellierungsprozesse einzuarbeiten, kreative Lösungen für technische Herausforderungen zu entwickeln und ihre 3D-Modelle selbstständig für die Integration in Game Engines aufzubereiten. Sie können neue Techniken recherchieren und gezielt in ihre Arbeitsweise einbinden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	In den letzten Jahren hat sich das Fach mit dem Thema 3D-Modellierung beschäftigt. Dabei wird das Modellierungswerkzeug Blender eingesetzt. Studierende lernen die Grundlagen der 3D-Modellierung, darunter das Erstellen, Bearbeiten und Optimieren von Polygonmodellen. Sie setzen sich mit verschiedenen Modellierungsarten auseinander und nutzen Modifier sowie Sculpting-Werkzeuge zur detaillierten Gestaltung. Neben der Modellierung werden auch UV-Unwrapping, Texturierung und Materialerstellung behandelt, um realistische und stilisierte Assets für Spiele zu entwickeln. Zudem erhalten sie eine Einführung in das Rigging und einfache Animationstechniken, um ihre Modelle für die Verwendung in Game Engines wie Unity vorzubereiten. Der Fokus liegt auf praxisnahen Übungen, in denen Studierende eigene 3D-Modelle erstellen und diese in eine Game-Engine integrieren.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Blender Handbuch (offizielle Dokumentation): https://docs.blender.org/manual/en/latest/ • Blender Guru (YouTube-Kanal): https://www.youtube.com/user/AndrewPPrice Hochwertige Tutorials zur Modellierung, Shader-Erstellung und Rendering mit Blender. • Blender Artists Forum: https://blenderartists.org/ Austausch mit der Community zu Modellierungs- und Optimierungsfragen.
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht
--	---

Veranstaltung VD1.2 262125 Datenanalyse in Unternehmen

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Christine Reck
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Data Analysis in Enterprises
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	Kontaktstunden: • Vorlesungen • Übungen am System • Einführung in Projektthemen • Gruppeneinteilung • Erläuterung des Arbeitsmodus • Begleitung von Projektarbeit und Projektmeetings • Teambetreuung Selbststudium: • Nachbereitung • Literaturstudium • Vorbereitung Übungen • Wiederholungen • Einarbeitung in Projektthema • Durchführung eines Projektes im Team
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in relationalen Datenbanken.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Problem-based Learning Vorlesung mit integrierter Übungsaufgaben und Fallbeispielen Projekte (auch in Kooperation mit Unternehmen möglich) Präsentation der Projektergebnisse

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Ziel ist es, den Studierenden • grundlegende und erweiterte Konzepte der Datenanalyse zur Entscheidungsunterstützung zu vermitteln • sie mit einer ausgewählten Lösung zur Datenanalyse bzw. Business Intelligence vertraut zu machen (derzeit SAP BW/4HANA bzw. Datasphere und SAP Analytics Cloud) Nach Absolvieren der Vorlesung haben die Studierenden einen guten Überblick über Datenanalyse zur Entscheidungsunterstützung. • Sie kennen Struktur und Aufbau von Data Warehouses. • Sie können multidimensionale Datenstrukturen im SAP BW/4HANA oder im SAP Datasphere entwerfen, aufbauen und mit Daten befüllen (ETL Prozess). • Sie kennen verschiedene Tools zur Datenanalyse und Datenvisualisierung. • Im Rahmen eines Projektes beschäftigen sie sich entweder mit dem Thema Datenanalyse in der Praxis oder mit unterschiedlichen Verfahren der künstlichen Intelligenz zur Datenanalyse.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden bearbeiten im Rahmen der Vorlesung sowohl Übungen am System als auch ein Projekt im Team. Für beide Aufgaben ist es nötig, sich Wissen selbst erschließen zu können.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Sozialkompetenz wird durch die Arbeit im Team sowie regelmäßige Meetings mit dem Lehrenden zur Überprüfung des Projektfortschritts (Statusmeetings) gefördert. Im Rahmen der Statusmeetings werden auch Schwierigkeiten, die sich im Rahmen der Zusammenarbeit im Team ergeben, diskutiert und Lösungsstrategien erarbeitet.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	In die Bewertung fließt ein, wie selbständig Übungen bzw. Projekte durch die Studierenden bearbeitet werden. Es wird zu Beginn des Semesters transparent gemacht, dass die Selbständigkeit ein Qualitätskriterium ist. Dabei werden auch Strategien zum Umgang mit Wissenslücken oder auftretenden Fehlern bei der Bearbeitung der Übungen am System besprochen. Beispielsweise können beim ETL-Prozess Fehler auftreten, wenn die aufnehmende Datenstruktur und die ankommenden Daten nicht zusammenpassen. Die selbständige Analyse und Behebung derartiger Fehler ist sehr wichtig für den Erwerb eines tieferen Verständnisses.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Einführung in Business Intelligence und Datenanalyse • Grundlagen Data Warehouses • Snowflake-Schema • Star-Schema • Einführung in SAP BW/4HANA oder SAP Datasphere • Durchführen von Fallstudien im SAP BW/4HANA (Aufbau von Datenstrukturen (wie z.B. InfoObjects, ADSO und Composite Provider), ETL-Prozess, Reporting) oder in SAP Datasphere • Projekt im Bereich künstliche Intelligenz zur Datenanalyse oder • Unternehmensprojekt im Bereich Datenanalyse
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Bauer, A., Günzel, H.: Data-Warehouse-Systeme: Architektur, Entwicklung, Anwendung, 4. Auflage, dpunkt • Han, J. , Kamber, M.: Data Mining, Concepts and Techniques, Third Edition, Morgan Kaufmann • weitere Literatur wird vom Dozenten bekannt gegeben
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung VS1.2 262143 Integrated Sensors

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß Ulrich Straus
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Labor mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Integrated Sensors
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Signalverarbeitung 1+2
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrformen: • Vorlesung • Projektarbeit im Team • Präsentation von Projektfortschritten als Team • Abschlusspräsentation des Projekts Medienformen: • Präsentation mit Beamer • Präsentation mit Online-Tool • Eigener Rechner

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	• Die Studierenden kennen die Wirkprinzipien und Kommunikationsformen von Sensoren. • Sie können Schwierigkeiten beim Einsatz von Sensoren beurteilen. • Sie kennen Ausprägungen von seriellen digitalen Kommunikationsverfahren (I2C, SPI). • Sie können Schwierigkeiten bei der Erfassung von Sensordaten beurteilen. • Sie sind in der Lage für verschiedene Einsatzszenarien die geeigneten Technologien vorzuschlagen. • Sie kennen Werkzeuge und Techniken zur Entwicklung von Anwendungen zur Sensordatenerfassung. • Sie verstehen die Abläufe bei Client-Server Kommunikation und wenden sie an. • Sie kennen Tools und Softwarekits, um verteilte Software-Systeme zu implementieren. • Sie kennen Strategien und Techniken, um Human-Computer Interfaces zu entwerfen, zu entwickeln und zu optimieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erfolgreiche Teilnehmer sind dazu befähigt, im Team erfolgreich ein Software-Projekt, das ein verteiltes Software-System mit optimierter Benutzungsoberfläche und Sensortechnologie beinhaltet, zu planen, zu bearbeiten, zu koordinieren, zum Laufen zu bringen und zu präsentieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können sich fehlende Themengebiete, die sie für die Fertigstellung eines überschaubaren Softwareprojektes benötigen, selbständig erarbeiten und sich eigenständig im Team koordinieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können komplexe Methoden der Sensordatenverarbeitung implementieren und dabei eigene Lernfortschritte einschätzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	• Sensorkenndaten • Physikalische Erfassungs- und Wirkprinzipien • Architektur, Leistung und Energieeffizienz von Sensoren • Begriffe und Arten von Sensoren • Grundlagen, Techniken, Klassen und Protokolle für die Kommunikation mit Sensoren • Wertebereiche und Verarbeitung von Sensordaten • Konzepte und Grundlagen der Programmierung von Sensoren Bearbeitung eines Softwareprojekts aus den Bereichen • Sensortechnologie (Einzelsensoren, verteilte Sensoren, smart dust) und deren Wirkprinzip • Verteilte Systeme und Client-Server-Strukturen • Mobile Kommunikation • Optimierung von HCI und Bedienbarkeit von Mobilgeräten • Nutzung des Einplatinencomputers Raspberry Pi • Implementierung der Aufgaben in C++, Java, C, C#, Python, Kotlin
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Selbständige Auswahl nach Bedarf
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung 262164 Ausgewählte Kapitel des Software Engineering

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected Topics in Software Engineering
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	3.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	135
Detailbemerkung zum Workload	The majority of the workload is spend in autonomous project work.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Basic knowledge of web development and databases.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lectures sessions followed by project sessions where teams design and develop a cloud application.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Concepts of cloud computing, payment models, cloud architectures and technologies.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Ability to design and develop a cloud application.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Share acquired skills and knowledge through talks, videos and presentations.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Distribute, coordinate and plan work packages with a team to make a deadline.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Cloud Computing Fundamentals, Cloud Computing Patterns, Infrastructure as Code, Roles, Policies and Permission, ...
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	--
Sonstige Besonderheiten	--
Literatur/Lernquellen	Published and updated on the course website.
Terminierung im Stundenplan	siehe Stundenplan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	--

Veranstaltung VG1.1 262194 Game Engines

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Tim Reichert
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Game Engines
Leistungspunkte (ECTS)	9.0
SWS	6.0
Workload - Kontaktstunden	90
Workload - Selbststudium	180
Detailbemerkung zum Workload	Für den Laborteil sind bestimmte Veranstaltungstermine verpflichtend.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmierkenntnisse, Grundlagen Informatik 1 + 2
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Vorlesung mit Live-Coding • Problem-based Learning • Betreute Teamarbeit • Präsentation der Projektergebnisse mit Beamer und eigenem Notebook • Eigenständiger Einsatz von Game Engines, und Designwerkzeugen und Entwicklungswerkzeugen • Game System Reimagination: Ein Lehransatz, bei dem systematisch kommerzielle Spiele im Unterricht eingesetzt werden. • Der Vorlesungsteil führt eine aktuelle Game Engine und ihre Komponenten im Detail ein. Im praktischen Teil verwenden und vertiefen die Studierenden dieses Wissen. Sie realisieren selbstständig kleinere Projekte zu vorgegebenen Aufgaben.

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	• Studierende verstehen die Grundlagen, Konzepte und Komponenten moderner Game Engines und können dieses Wissen gezielt für die Umsetzung von interaktiven Anwendungen und Spielen anwenden. Sie kennen die Architektur der Unity 3D Engine und deren zentrale Subsysteme, einschließlich Rendering, Physik, Animation, Audio, Networking und Benutzereingaben. • Sie verstehen die Funktionsweise der Rendering-Pipeline und können zwischen verschiedenen Render-Ansätzen unterscheiden. Sie beherrschen die Integration von 2D- und 3D-Assets, Shader-Programmen sowie die Nutzung von Effekten mittels Partikelsystemen. • Im Bereich der Spielmechanik kennen sie die Implementierung und Steuerung von Charakteren mit Animationen in Mecanim, den Einsatz der Physik-Engine für realistische Interaktionen sowie die Integration von Steuerungssystemen für verschiedene Eingabegeräte. • Sie verstehen die Prinzipien des Programmiermodells von Unity und können komplexe Gameplay-Logiken mit C#-Scripting umsetzen. • Darüber hinaus verfügen sie über ein Verständnis von Multiplayer-Architekturen, Client-Server-Modellen und Netzwerkkommunikation in Unity, sodass sie grundlegende Mehrspieler-Funktionalitäten realisieren können. • Schließlich verstehen sie den Workflow für die Entwicklung, Optimierung und Bereitstellung von Spielen auf verschiedenen Plattformen und können Debugging- und Profiling-Techniken anwenden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende sind in der Lage: • Spielmechaniken zu implementieren und mit Unity-Subsystemen wie Physik, Animation und UI zu verbinden. • Gameplay-Logiken in C# zu programmieren und das Event- und Component-basierte System von Unity gezielt einzusetzen. • Grafische und physikalische Effekte durch Shader, Partikelsysteme und die Physik-Engine zu gestalten und zu optimieren. • Plattformspezifische Funktionen zu nutzen, um Spiele für verschiedene Geräte (PC, Mobile, VR/AR) bereitzustellen. • Neue Technologien und Frameworks eigenständig zu erschließen, um moderne Spieleentwicklungsprozesse und Werkzeuge weiterzuentwickeln.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende lernen durch die Veranstaltung: • In interdisziplinären Teams zu arbeiten, Entwicklungsaufgaben zu koordinieren und gemeinsame Lösungen für technische Herausforderungen zu erarbeiten. • Feedback in den Entwicklungsprozess zu integrieren, um die Qualität von Spielen iterativ zu verbessern. • Technische Konzepte verständlich zu kommunizieren, sowohl innerhalb von Entwicklerteams als auch gegenüber einem breiteren Publikum.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende arbeiten intensiv daran: • Komplexe Entwicklungsaufgaben eigenständig zu analysieren und umzusetzen, indem sie geeignete Technologien und Methoden der Spieleentwicklung anwenden. • Neue Konzepte und Werkzeuge selbstständig zu erschließen, um sich kontinuierlich an aktuelle Entwicklungen in der Games-Technologie anzupassen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Die Lehrveranstaltung vermittelt praxisnah die zentralen Konzepte und Techniken der Spieleentwicklung mit der Unity 3D Game Engine. Studierende erlernen sowohl grundlegende als auch fortgeschrittene Methoden zur Umsetzung von Spielen und interaktiven Anwendungen, von Rendering und Physiksimulation bis hin zu Animation, Networking und plattformspezifischen Schnittstellen. Unter anderem sind folgende Themen relevant: • Modernes Games Engineering mit der Unity 3D Game Engine • Rendering Pipelines • Audiosystem • Animation mit Mecanim • Scripting mit C# • Virtuelle Realität • Physics-Engine • Effekte mit Particlesystemen • Grafische Benutzeroberflächen in Spielen • Networking und Multiplayer • IO-Systeme (Touchscreen, Gamepad, VR, AR) • Plattformspezifische Funktionen und Schnittstellen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Ausgewählte Kapitel des Games Engineering (AKGE)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Unity Dokumentation: https://docs.unity3d.com/Manual/index.html (offizielle Engine-Dokumentation) • Unity Scripting API: https://docs.unity3d.com/ScriptReference/ (Referenz für C#-Programmierung in Unity) • Unity Learn Plattform: https://learn.unity.com/ (offizielle Kurse und Lernpfade) • GDC Talks & Blogs: https://www.gdcvault.com/ (Fachvorträge zu Game-Development-Technologien, inkl. Unity) • Code Monkey: https://www.youtube.com/@CodeMonkeyUnity (Unity- und Spieleentwicklungs-Tutorials) • Game Maker's Toolkit: https://www.youtube.com/@GMTK (Game Design-Videos und Unity-Tutorials)

Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Veranstaltung 262196 Mathematische Modellierung

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WF

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jörg Winckler
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Mathematical Modeling
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	Während des Semesters finden kleine SW-Projekte statt.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse Logik, einfache Ableitungen berechnen, Programmierung in Java
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Präsenzveranstaltung • Hausaufgaben mit Besprechung • Softwareprojekte: Beispiele für mathematische Modellierung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können Ergebnisse der Differentialrechnung wie Ableitung und Extremwerte nutzen, um Optimierungsaufgaben zu lösen. Sie kennen elementare Verfahren, um Ausgleichskurven zu berechnen, und können diese anwenden. Sie können verschiedene Sachverhalte in Form von einfachen Differenzialgleichungen darstellen und diese lösen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können verschiedene Probleme und Aufgabenstellungen in der realen Welt in mathematische Modelle übersetzen und diese – teilweise mit Computereinsatz - lösen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Mathematische Modellierung: • Prinzipien und Beispiele • Optimierung mit Hilfe von Differenzialrechnung • Ausgleichsrechnung, lineare Regression • Interpolation, Splines • Modellierung mit und Lösung von einfachen Differenzialrechnungen

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Wird in der Vorlesung bekanntgegeben
Terminierung im Stundenplan	Siehe Stundenplansystem
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Programmieraufgaben (Java) während der Vorlesungszeit (50%), Klausur (50%)

Modul B 173520 Bachelor Thesis und Kolloquium

Dauer des Moduls	Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Im Rahmen der Bachelorarbeit, des Kolloquiums und des Studium Generale prüfen und erweitern die Studierenden ihre Fähigkeiten • eigene Interessen zu erkennen, • aufgabenbezogen notwendiges Wissen eigenständig zu erarbeiten, • eigene Arbeitsleistung zu dokumentieren und zu kommunizieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung B1 173521 Studium Generale

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul B

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Bitte die korrekte Prüfungsart dem Prüfungsamt mitteilen
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Im Rahmen des Studium Generale lernen die Studierenden, soziale, wirtschaftliche, kulturelle und gesellschaftliche Fragestellungen eigenständig zu analysieren, kritisch zu hinterfragen und auf Basis unterschiedlicher Perspektiven fundiert zu diskutieren. Sie lernen, komplexe Problemlagen einzuordnen, Argumente strukturiert abzuwägen und Positionen nachvollziehbar zu begründen, auch wenn es keine eindeutigen Lösungen gibt. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Reflexion gesellschaftlich relevanter Themen aus ethischer Sicht. Die Studierenden setzen sich mit Wertkonflikten, Verantwortung in Wissenschaft und Technik sowie den Folgen individueller und kollektiver Entscheidungen auseinander und schärfen dabei ihr Urteilsvermögen. Darüber hinaus fördert das Studium Generale den bewussten Blick über das eigene Fachgebiet hinaus. Durch interdisziplinäre Inhalte und den Austausch mit Studierenden anderer Studienrichtungen erweitern sie ihr Allgemeinwissen, verbessern ihre Fähigkeit zur Perspektivübernahme und stärken ihre Kommunikations- und Diskussionskompetenz. Insgesamt unterstützt das Studium Generale somit die persönliche Bildung und gesellschaftliche Orientierung der Studierenden, sodass sie fachliche Entscheidungen künftig stärker im Kontext ihrer sozialen, kulturellen und ökonomischen Auswirkungen betrachten können.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Dem Charakter des Studium Generale entsprechend sollen aktuelle gesellschaftliche Themen aufgegriffen werden. Das Zentrum für Studium und Lehre der Hochschule Heilbronn bietet hierzu einen Veranstaltungskatalog an.
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung B2 173522 Bachelor Thesis

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul B

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	keine Veranstaltung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	10.0
SWS	
Workload - Kontaktstunden	0
Workload - Selbststudium	300
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Abschlussarbeit (Bachelorarbeit)
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Sind in der Studien- und Prüfungsordnung geregelt.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Praktisches Projekt und schriftliche Arbeit unter Anleitung und Hilfestellung von betreuenden Professorinnen oder Professoren bzw. (als Zweitreferent) von geeigneten Personen aus Firmen, Institutionen, etc.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden zeigen, dass sie unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und der studiumsspezifischen Inhalte eine umfassende wissenschaftliche Fragestellung strukturiert zu bearbeiten und zu lösen in der Lage sind. Im Rahmen der Bachelorarbeit prüfen und erweitern die Studierenden ihre Fähigkeiten • eigene Interessen zu erkennen und zu artikulieren, • aufgabenbezogen notwendiges Wissen eigenständig zu erarbeiten, • relevante Literatur zu recherchieren und sich kritisch damit auseinanderzusetzen. • eigene Arbeitsleistung zu dokumentieren und schriftlich adäquat darzustellen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	In der Bachelorarbeit bearbeiten die Studierenden ein Thema aus der Angewandten Informatik mit Hilfe bekannter Verfahren und Methoden. Eine schriftliche Ausarbeitung ist anzufertigen. Die Studierenden zeigen damit, dass sie das Wissen und die Methoden, die sie während des Studiums erworben haben, selbstständig auf eine neue Fragestellung anwenden können, dass sie individuelle Lösungen erarbeiten können und dass sie die Qualität ihrer Lösung in Bezug auf die Anforderungen und Aufgabenstellungen beurteilen können

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können sich mit Fachvertretern und Anwendern adäquat zu einer Problemstellung austauschen, den eigenen Standpunkt und ihre Lösungen formulieren, argumentativ vertreten und gemeinsam mit Fachvertretern und Anwendern zu einer konstruktiven Lösung der Aufgabenstellung gelangen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	In der Bearbeitung des Bachelorarbeitsthemas zeigen die Studierenden, dass • sie selbständig eine vorgegebene Aufgabenstellung lösen können und sich die dafür erforderlichen Kenntnisse aneignen können, dass sie • den eigenen Arbeitsprozess effektiv organisieren können, dass sie • die erworbenen Kompetenzen auf Anforderungen in der Praxis umsetzen können, und daß sie • unter Zeitdruck Aufgaben termingerecht abschliessen können.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Die Arbeit wird eigenständig erstellt und von einer Professorin oder einem Professor der Hochschule als Erstbetreuer sowie einem Zweitbetreuer begleitet.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	173313 Bachelorkolloquium
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung B3 173523 Bachelorkolloquium

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul B

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexander Windberger
Semester	
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Referat
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Veranstaltung kann nur parallel zur Erstellung der Bachelor Thesis besucht werden.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Referate/Präsentationen zur eigenen Bachelor-Thesis der Studierenden, Coaching durch die Dozierenden und Mitstudierenden
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden stellen die eigene Herangehensweisen und Entscheidungen bei der Bearbeitung der Bachelor Thesis dar, reflektieren und verteidigen diese.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Wissenschaftliches Arbeiten, angemessene sprachliche Darstellung komplexer Sachverhalte, Anwenden von Forschungs- und Entwicklungsmethoden
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Coaching- und Kommunikationskompetenz ausbauen durch Feedback an Mitstudierende, Annehmen von Feedback
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Persönliche Arbeitsorganisation und Selbstmanagements im Kontext einer selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Die Studierenden stellen Problemstellung, Zielsetzung, Gliederung, (Teil-) Ergebnisse Ihrer Bachelor-Thesis einem Fachpublikum vor. Sie antworten auf (kritische) Fragen und verteidigen sowohl die Ziele der Arbeit, ihre Herangehensweise als auch den von Ihnen eingeschlagenen Lösungsweg. Nach Präsentation ihrer Thesis erhalten sie sowohl von der Gruppe als auch von den Lehrenden ein Feedback, das die Chance zur persönlichen Weiterentwicklung bietet.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	Blockveranstaltungen, s. SPlan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Modul VPI1 173530 Psychologie in der Informatik - Grundlagenmodul

Dauer des Moduls	Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung VPI1.1 173531 Der Mensch in der Informatik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul VPI1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben und Fallbeispielen, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Anfertigung von Hausarbeit und Referat
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Kenntnis und basales Verständnis grundlegender psychologischer Konzepte, die für die Schnittstelle zwischen Mensch und Technik relevant sind
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Wissenserschließung durch eigenständiges Erarbeiten von Sachverhalten anhand von Lehrtexten und Übungen, Recherche von wissenschaftlicher Literatur
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Weiterentwicklung von didaktischen Interaktionsformen zwischen Lehrenden und Lernenden sowie von Lernenden untereinander, z.B. in Gruppenarbeiten, Entwicklung metakommunikativer Fähigkeiten
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Selbstständiges Erschließen von Lehrinhalten anhand psychologischer Lehrbücher, selbstverantwortliche Recherche relevanter Literatur
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Grundlagen im Bereich Wahrnehmung und Handlungssteuerung, Lernen, Gedächtnis, Kognition, Motivation und Emotion, soziale Prozesse
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Gerrig, R.J. & Zimbardo, P.G.: Psychologie. Pearson Studium, 2008 Müsseler, J.: Allgemeine Psychologie, Springer, Heidelberg, 2015 Myers, D.G.: Psychologie. Springer, Heidelberg, 2014. Aktuelle Forschungsartikel.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	wird in den ersten 3 Vorlesungswochen bekannt gegeben

Veranstaltung VPI1.2 173532 Psychologisches Experimentalpraktikum

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul VPI1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Teilnahme an Statistik und Stochastik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Experimentalpraktikum in Kleingruppen und vertiefende Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Verständnis und Anwendung weiterführender Inferenzstatistischer Verfahren
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Durchführung eines eigenen Experiments von Recherche über Datenerhebung, –auswertung und Interpretation bis zu Bericht und Präsentation
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Zusammenarbeit in Kleingruppen, Umgang mit Feedbackprozessen, Umgang mit Testpersonen
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Selbständige Erschließung eines Forschungsthemas, eigständiges Erarbeiten eines Experiments, seiner Auswertung und Interpretation, Schreiben eines wissenschaftlichen Berichts
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Statistische Verfahren: Varianzanalyse, Allgemeines Lineares Modell. Praktisches Erfahren eines kompletten Zyklus in der empirischen Forschung von Hypothesenfindung bis zu Bericht der Ergebnisse und Schlußfolgerungen.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Bortz, J. & Schuster, C. (2010). Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 7. Auflage, Springer. ISBN 978-3642127694 Field, A. (2013). Discovering Statistics Using SPSS. 4th Edition, Sage Publications Ltd. ISBN 978-1446249185. Aktuelle Forschungsartikel.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	wird in den ersten 3 Wochen bekannt gegeben

Veranstaltung VPI1.3 173533 Sozial und Medienpsychologie

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul VPI1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Nicola Marsden
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Erarbeitung von Inhalten anhand wissenschaftlicher Literatur, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Projekte und Referate/Präsentationen zu speziellen Aspekten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Kenntnis und grundlegendes Verständnis von sozial- und medienpsychologischen Konzepten
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Wissenserschließung durch eigenständiges Erarbeiten von Sachverhalten anhand von Lehrtexten und Übungen, Recherche von wissenschaftlicher Literatur
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Arbeiten in Teams und Großgruppen, gemeinsame Reflexion der Gruppenprozesse
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Selbstständiges Anwenden von psychologischen Konzepten, Reflexion des eigenen Verhaltens in Bezug auf sozial- und medienpsychologische Theorien
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Diese Pflichtveranstaltung des Schwerpunkts "Psychologie und Informatik" behandelt sozial- und medienpsychologische Theorien und ihre Anwendung in der Informatik. Die Studierenden lernen psychologische Herangehensweisen an Einstellungen und Verhalten, Stereotype und Vorurteile, Gruppenprozesse und soziale Identität sowie sozialer Einfluss. Sie erkennen die Bedeutung der Anwendung dieser Themen in den Bereichen der Informatik, z.B. in der agilen Softwareentwicklung oder im Gestaltungsprozess.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Fischer, Peter, Jander, Kathrin, & Krueger, Joachim. (2018). <i>Sozialpsychologie für Bachelor</i>. Springer. Batinic, Bernad, & Appel, Markus. (2008). <i>Medienpsychologie</i>. Springer. plus aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul VPI2 173535 Psychologie in der Informatik - Vertiefungsmodul

Dauer des Moduls	Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung VPI2.1 173536 Kognitionspsychologie in der Mensch-Computer-Interaktion

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul VPI2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Psychologische Experimentalpraktikum sollte besucht sein.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Erarbeitung von Inhalten anhand wissenschaftlicher Literatur, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Projekte und Referate/Präsentationen zu speziellen Aspekten.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Vertiefende Kenntnisse aktueller Forschungsthemen in den Bereichen Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie mit Schwerpunkt auf ingenieurspsychologischen Anwendungen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Wissenserschließung durch eigenständiges Erarbeiten von Sachverhalten anhand von Lehrtexten und Übungen, Recherche von wissenschaftlicher Literatur.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Selbstständiges Erarbeiten von psychologischen Konzepten, Reflexion aktueller Forschungsergebnisse.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Diese Pflichtveranstaltung des Schwerpunkts "Psychologie und Informatik" vertieft kognitionspsychologische Theorien und ihre Anwendung in der Informatik. Die Studierenden lernen psychologische Herangehensweisen an die menschliche Informationsaufnahme und-verarbeitung sowie Rückkopplungsprozesse zwischen menschlichem Erleben und Handeln mit der physikalischen Umwelt. Sie erkennen die Bedeutung der Anwendung dieser Themen in den Bereichen der Informatik, z.B. für den Entwurf computergestützter Assistenzsysteme oder Verbesserung des immersiven Handelns in Teleoperationssystemen oder virtuellen Realitäten.

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Aktuelle Forschungsartikel
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	wird in den ersten 3 Wochen bekannt gegeben

Veranstaltung VPI2.2 173537 Usability Testing Lab

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul VPI2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Alexandra Reichenbach
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	Erarbeitung von Inhalten anhand wissenschaftlicher Literatur, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten, Projekte und Referate/Präsentationen zu speziellen Aspekten
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Kenntnis und grundlegendes Verständnis von psychologischen Konzepten im Rahmen von menschenzentrierter Software-Entwicklung und -Testung
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Wissenserschließung durch eigenständiges Erarbeiten von Sachverhalten anhand von Lehrtexten und Übungen, Recherche von wissenschaftlicher Literatur
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Arbeiten in Teams, gemeinsame Reflexion der Entwicklungs- und Testungsprozesse unter psychologischen Aspekten
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Selbstständiges Anwenden von psychologischen Konzepten, Reflexion des eigenen Verhaltens als Softwareentwickler in Bezug auf psychologische Theorien
Kompetenzniveau gemäß DQR	6/7
Inhalte	Diese Pflichtveranstaltung des Schwerpunkts "Psychologie und Informatik" behandelt Themen der Ingenieurspsychologie und der psychologischen Aspekte menschenzentrierter Entwicklungsprozesse. Die Studierenden lernen psychologische Herangehensweisen an Arbeitsanalyse und -gestaltung. Des weiteren lernen die Studierenden wissenschaftliche Grundlagen von Usability Tests kennen und erarbeiten sich verschiedene Methoden zur Durchführung dieser Tests. Sie erkennen die Bedeutung der Anwendung dieser Themen in den Bereichen der Informatik, z.B. bei Softwareentwicklungsteams oder in IT-Organisationen.

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Richter, M. & Flückiger, M (2016). Usability und UX kompakt: Produkte für Menschen (IT kompakt). 4. Auflage, Springer. ISBN 978-3662498279 Sarodnick, F. & Brau, H. (2015). Methoden der Usability Evaluation. Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung. 3. Auflage, Hogrefe. ISBN 978-3456855974 Honsel, K. (2011). Integrated Usage Mining: Eine Methode zur Analyse des Benutzerverhaltens im Web. 1. Auflage, Gabler Verlag. ISBN 978-3834930736 Sharafi, Z., Soh, Z., & Guéhéneuc, Y. G. (2015). A systematic literature review on the usage of eye-tracking in software engineering. <i>Information and Software Technology</i>, 67, 79-107.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	wird in den ersten 3 Wochen bekannt gegeben

Modul MC1 173540 Mobile Computing - Grundlagenmodel

Dauer des Moduls	Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden kennen detailliert die Funktionsweise und die Funktionskonzepte von Hard- und Software, die in mobilen Geräten und bei verteilten mobilen Systemen zur Anwendung kommen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung MC1.1 173541 Grundlagen der Sensorik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul MC1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Vorlesung, Demonstration an Rechner und Mobilgerät • Gemeinsame Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben zu Präsenzzeiten • Programmierübung • Präsentation mit Beamer, Tafelarbeit • Erarbeitung von Lehrinhalten als Hausarbeit, Präsentation in der Lehrveranstaltung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	• Die Studierenden kennen die grundlegenden Funktionsweisen von Sensoren. • Sie können Schwierigkeiten beim Einsatz von Sensoren beurteilen. • Sie kennen Ausprägungen von digitalen Kommunikationsverfahren (I2C, SPI). • Sie können Schwierigkeiten bei der Erfassung von Sensordaten beurteilen. • Die Studierenden kennen verschiedene Techniken und Protokolle zur Sensordatenerfassung. • Sie sind in der Lage für verschiedene Einsatzszenarien die geeigneten Technologien vorzuschlagen. • Sie kennen Werkzeuge und Techniken zur Entwicklung von Anwendungen zur Sensordatenerfassung.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erfolgreiche Teilnehmer sind dazu befähigt: • eine Analyse spezifischer Problemstellungen und Anwendungsfälle aus dem Sensorbereich vorzunehmen, • die Funktionsweise und Grenzen verschiedener physikalischer Meßverfahren zu verstehen und Sensoren auszuwählen, • alternative Lösungsansätze für das Umfeld von Sensoren zu erarbeiten, • Lösungsansätze im Kontext der Sensorerfassung, -datenwandlung, -datenverarbeitung zu beurteilen, • Software für die Sensordatenerfassung zu implementieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können in Kleingruppen physikalische Prinzipien der Messwerterfassung und spezielle Filtermethoden erörtern und deren Auswirkungen auf ausgewählte Sensordaten gemeinsam diskutieren und präsentieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, einfache Methoden der Sensordatenverarbeitung in C/C++ zu implementieren. Sie können damit ihren eigenen Lernfortschritt selbständig beurteilen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Sensorkenndaten • Physikalische Erfassungs- und Wirkprinzipien • Architektur, Leistung und Energieeffizienz von Sensoren • Begriffe und Arten von Sensoren • Grundlagen, Techniken, Klassen und Protokolle für die Kommunikation mit Sensoren • Wertebereiche und Verarbeitung von Sensordaten • Konzepte und Grundlagen der Programmierung von Sensoren • Konzepte und Grundlagen der Programmierung von Sensorenkommunikation und Sensordatenverarbeitung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Kaspers, W.: Messen, Steuern, Regeln. Elemente der Automatisierungstechnik, Vieweg (2005) • Hering, E.: Sensoren. Funktionsweise und Einsatzgebiete. In: Sensoren in Wissenschaft und Technik (2010) • Parthier, R.: Messtechnik. Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik für alle technischen Fachrichtungen und Wirtschaftsingenieure. Vieweg (2011) • Tröster, F.: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure. Oldenbourg (2011)
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

Veranstaltung MC1.2 173542 Labor Technische Informatik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul MC1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestandene Klausur Technische Informatik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform: • Präsenzzeiten im Labor zur Bearbeitung/Besprechung der Aufgaben • Vorlesung (einzelne Blocks zur Theorieeinführung) • Selbststudium und eigenständige Bearbeitung der Aufgaben Medienformen: • Folien (Powerpoint) • Rechner (Simulationssoftware, Entwicklungsumgebungen) • Hardware (Microcontroller und Zusatzmodule) • Messgeräte Logik-Analysator

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden... • ...verstehen die prinzipielle Abarbeitung von Maschinenbefehlen und wie Befehle und Daten in Rechnersystemen abgelegt werden und welche Konsequenzen sich daraus ergeben • ...verstehen die Abhängigkeiten zwischen Prozessor-Architektur und Befehlsformat • ...verstehen die Schritte und Abläufe bei der Programmierung von Mikrocontrollern • ...kennen die typischen Funktionseinheiten von Microcontrollern und können sie verwenden • ...kennen das I2C Kommunikations-Protokoll, sie können es implementieren und zur Kommunikation mit externen Bausteinen einsetzen • ...können Daten über einen A/D-Wandler in regelmäßigen Zeitabständen erfassen und über eine serielle Verbindung an einen Steuerrechner senden • ...können einen Datenstrom über eine serielle Verbindung in einen Steuerrechner einlesen • ...verstehen die grundsätzliche Vorgehensweise bei der Quasi-Echtzeit-Verarbeitung eines Messdaten-Stroms
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erfolgreiche Teilnehmer sind dazu befähigt eigene C- und Assembler-Programme für Mikrocontroller zur Lösung einer bestimmten Aufgabenstellung zu entwickeln und zu debuggen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden • können Gruppenarbeiten organisieren und sich in Gruppen Ergebnisse gemeinsam erarbeiten • sind in der Lage, Präsentationen unter Einsatz von Medien vorzubereiten und durchzuführen • können selbst erarbeitete Arbeitsergebnisse präsentieren
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können sich für die Aufgaben erforderliches Wissen selbständig erarbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Praktikumsversuch mit 8-bit Microcontroller, Assembler-Programmierung, I2C-Kommunikation • Praktikumsversuch mit 32-bit Microcontroller, C- und Assembler-Programmierung, serielle Datenkommunikation mit Rechner
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Da es sich um ein Labor handelt, ist die Anwesenheit an den Veranstaltungsterminen verpflichtend.
Literatur/Lernquellen	• Hoffmann, Dirk: Grundlagen der Technischen Informatik, Hanser Verlag • Wüst, Klaus: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern, Vieweg + Teubner Verlag • Tanenbaum, Andrew und Austin, Todd: Rechnerarchitektur: Von der digitalen Logik zum Parallelrechner, Pearson Studium • Wiegmann, Jörg; Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller, VDE Verlag
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
---	--

Veranstaltung MC1.3 173543 Immersive Technologien für Mobilgeräte

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul MC1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Sensorik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrformen: • Vorlesung • Demonstration am Rechner • Entwurf und Implementierung eines mobilen verteilten Systems als teambasiertes Hardware-/Software-Projekt Medienformen: • Präsentation mit Beamer • Tafelarbeit
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen die Grundlagen immersiver Audio- und Video-Technologien auf Mobilgeräten (augmented, virtual und mixed Reality), Sensorfusion und Tracking (Inertial Measurement Unit, Kamera), die Rendering-Pipeline, Interaktionskonzepte sowie technische Randbedingungen wie Latenz, Energieverbrauch, Datenschutz und Sicherheit.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können AR-/XR-Funktionen in Android-Anwendungen implementieren, Sensor- und Kameradaten anbinden, Tracking und Anchors nutzen, 3D-Inhalte integrieren, die Performance messen und optimieren sowie geeignete SDKs/APIs/Frameworks für einen Use Case auswählen und evaluieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende koordinieren sich effektiv im Team, stimmen Rollen und Verantwortlichkeiten ab, dokumentieren und präsentieren adressatengerecht Ergebnisse und führen strukturierte Reviews und Diskussionen zu Design- und Sicherheitsentscheidungen.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden planen ihre Arbeit iterativ, recherchieren und bewerten technische Quellen selbstständig, lösen Implementierungsprobleme eigenverantwortlich, reflektieren die Grenzen und die Qualität ihrer Lösungen und sichern die Ergebnisse durch Tests, Messungen und Dokumentation ab.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Grundlagen von AR/VR/XR auf Mobilgeräten, typische Anwendungsfälle und UX/Interaktionsmuster • Sensorik und Tracking: Inertial Measurement Unit, Kamera, Sensorfusion, Pose/Orientierung, Anchors, World Tracking • AR-Entwicklung unter Android: Projektsetup, Berechtigungen, Lebenszyklus, Rendering/Szenengrafik • 3D-Assets und Pipeline: – Formate (z. B. glTF), Beleuchtung, Materialien, Animationen, Audio • Performance/Qualität: Latenz, Frame Time, Energie, Debugging/Profiling, Robustheit • Privacy & Security: Kamera-/Sensorsensitivität, On-Device-Verarbeitung, Datenminimierung • Praxisprojekt - Prototypische Umsetzung einer (AR/VR/XR-App) mit Demo, technischer Dokumentation und Evaluationsmessung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Offizielle Android-Entwicklerdokumentation zu Kamera, Sensoren, Rendering und Performance: https://developer.android.com/ • ARCore-Dokumentation und Samples: https://developers.google.com/ar • Ausgewählte aktuelle Fachartikel und Blogposts zu Mobile AR/VR/MR, Tracking, UX und Performance-Messung, im Kurs kuratiert
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung MC1.4 173544 Smarte Navigation und Tracking

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul MC1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Sensorik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrformen: • Vorlesung • Demonstration am Rechner • Entwurf und Implementierung eines mobilen verteilten Systems als Hardware-/Software-Projekt Medienformen: • Präsentation mit Beamer • Tafelarbeit
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen die Grundlagen moderner Navigations- und Trackingverfahren (Global Navigation Satellite Systems (GNSS), Inertial Measurement Unit (IMU), Dead Reckoning, WLAN und Bluetooth Low Energy, Karten und Graphen), typische Fehlerquellen (Bias, Drift, Multipath, Magnetstörungen) sowie Konzepte der Sensorfusion, Filterung und Positions-, Orientierungs- und Zustandsschätzung inklusive Qualitätsmaßen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können prototypisch Tracking- und Navigationsfunktionen (Android/Kotlin/Java) implementieren, Sensordaten erfassen und kalibrieren, Sensorfusion (z. B. Complementary-/Kalman-Ansätze) anwenden, Trajektorien rekonstruieren, Indoor-/Outdoor-Methoden vergleichen und die Lösung anhand definierter Metriken experimentell evaluieren und optimieren.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden arbeiten in Teams arbeitsteilig und transparent. Sie stimmen die Schnittstellen (Datenformate/Module) ab, kommunizieren die Ergebnisse auf verständliche Weise (z. B. durch Demos oder Kurzvorträge) und geben bzw. integrieren konstruktives Feedback in Reviews.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden planen Messungen und Entwicklungen iterativ, recherchieren eigenständig geeignete Algorithmen/APIs/SDKs, dokumentieren Annahmen und Grenzen, treffen begründete Designentscheidungen und sichern die Reproduzierbarkeit durch Versionierung, Tests und Messprotokolle.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Grundlagen der Navigation und des Trackings: Koordinatensysteme, Kartenmodelle, Dead Reckoning • Sensoren und Signale: GNSS, IMU, Magnetometer, Barometer, WLAN/BLE, Kamera (optional). • Fehler- und Störmodelle: Drift, Bias, Rauschen, Multipath, NLOS, magnetische Anomalien • Filter und Fusion: Vorverarbeitung, Glättung, Zustandsraummodelle, Qualitätsindikatoren • Indoor-Tracking: Fingerprinting, Beacons, Map-Matching; Outdoor: GNSS + IMU, Map-Matching • Implementierung auf Mobilgeräten: Datenlogging, Echtzeitfähigkeit, Energie und Performance, Datenschutz • Praxisprojekt: Implementierung eines Navigations-/Tracking-Prototypen, Evaluation (RMSE, Drift, Verfügbarkeit) und Demo.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Android-Entwicklerdokumentation zu Sensoren, Ortung, Bluetooth/WLAN, Lebenszyklus einer App (Vorder-/Hintergrund), Energiesparen: https://developer.android.com/ • GNSS- und Location-API-Dokumentation unter Android: https://developer.android.com/develop/sensors-and-location/sensors/gnss • Ausgewählte Kapitel aus Standardwerken zur Robotik und Sensorfusion, z. B. Bayes-Filter, Kalman-Filter und KI-basierten Algorithmen • Fachartikel zu Indoor-Positionierung (WLAN/BLE, Pedestrian Dead Reckoning (PDR), Fingerprinting) sowie Map-Matching • Open-Source-Samples und Datasets für Indoor-/Outdoor-Tracking
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

Modul MC2 173545 Mobile Computing - Vertiefungsmodul

Dauer des Moduls	Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden kennen die Funktionsweise und Programmierung von verteilten mobilen Systemen und können sowohl eigenständig als auch in kleinen und in großen Teams Projekte aus dem Kontext mobile Systeme erfolgreich bearbeiten.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagenmodul Mobile Computing
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung MC2.1 173546 Mobile Devices und Mobile Applications

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul MC2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bestandenes Praxissemester
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrformen: • Vorlesung • Demonstration am Rechner • Entwurf und Implementierung eines mobilen verteilten Systems als teambasiertes Hardware-/Software-Projekt Medienformen: • Präsentation mit Beamer • Tafelarbeit
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen detailliert Funktionsweise und -konzepte von Hard- und Software, die in mobilen Geräten und bei verteilten mobilen Systemen zur Anwendung kommen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	• Die Studierenden können mobile Hardware projektspezifisch auswählen. • Sie sind in der Lage, Hardware so zu konfigurieren, dass sie zweckgebunden spezifische Funktionalität zur Verfügung stellt. • Sie sind in der Lage, neue Technologien im Bereich mobiler Systeme zu beurteilen und zweckgebunden einzusetzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Durchführung der Projekte im Team verbessert die Projektplanungs- und Kommunikationsfähigkeiten der Studierenden. Die Studierenden lernen eigene Ergebnisse zu präsentieren, die Arbeit anderer zu hinterfragen und gemeinsam zu diskutieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Projekte werden so ausgewählt, dass sie Raum für eigene Kreativität und eigene Entscheidungen lassen. Gleichzeitig erfordert die durch die Vorlesungszeit begrenzte Bearbeitungszeit eine selbständige effiziente Einteilung der eigenen Ressourcen.

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Einführung • Hardware-Prozessorsysteme (Raspberry Pi & Hats, Calliope, Micro:Bit, Arduino & Shields) • ARM-Prozessoren • Netzwerke: Infrastrukturen und Topologien • Technologien für mobile Vernetzung (LoRa-WAN, Sigfox, Zigbee) • Feldbusse am Beispiel von CAN • Erfassung von analogen Meßwerten durch Sensoren • Kenngrößen von Sensoren, Datenblätter interpretieren • XOR: Binäres Toggeln, Cyclic Redundancy Check (CRC), symmetrische Verschlüsselung • Algorithmen: Robotersteuerung für optimale Laufwege • Lokalisierung über Global Navigation Satellite Systems (GNSS: GPS, Galileo, Glonass und Beidou)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Krannich, D. (2010): Mobile System Design: Herausforderungen, Anforderungen und Lösungsansätze für Design, Implementierung und Usability-Testing Mobiler Systeme. Books on Demand • Kofler, M., Kühnast, C. und Scherbeck, C. (2017): Raspberry Pi: Das umfassende Handbuch, komplett in Farbe – aktuell zu Raspberry Pi 3 und Zero W, Rheinwerk Verlag • Kainka, B. (2017): Calliope und Micro:bit in der Praxis, Independently published • Fuchß, T. (2009): Mobile Computing: Grundlagen und Konzepte für mobile Anwendungen • https://www.heise.de/ct
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung MC2.2 173547 Mobility Project Concepts

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul MC2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagenmodul Mobile Computing
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrformen: • Vorlesung • Demonstration an Rechner, Tablet und Smartphone • Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten • Bearbeitung von Übungsaufgaben am eigenen Rechner • Programmierübung als Selbststudium (Projekt) Medienformen: • Präsentation mit Beamer • Tafelarbeit
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	• Die Studierenden kennen und verstehen organisatorische, methodische und betriebswirtschaftliche Aspekte bei der Erstellung von Software-Applikationen für Mobilgeräte. • Die Studierenden kennen sowohl neueste Tools für die Softwareentwicklung, als auch modernste Technologien und Frameworks (wie beispielsweise für Augmented Reality Apps).
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden entwickeln durch die Bearbeitung eines beispielhaften Projekts Verständnis dafür, welche Entscheidungskriterien und Vorgehensweisen in einem Projekt zur Entwicklung einer Softwarelösung für mobile Endgeräte wichtig sind.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Anhand eines eigenen Projekts erarbeiten sich die Studierenden eigenständig, welche Entscheidungskriterien und Vorgehensweisen in einem Projekt zur Entwicklung einer Softwarelösung für mobile Endgeräte wichtig sind.

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Requirements Engineering: • Entwicklungsparadigmen für mobile Systeme (nativ, hybrid, interpretiert) • Funktionale Möglichkeiten und moderne Technologien im Umfeld mobiler Applikationen (z.B. Location Based Services, Augmented Reality, Push-Konzepte, Software-Sicherheit) • Konzept zu Design und Basiswissen UI Guidelines • Funktionale und nichtfunktionale Anforderungen • Konzepte für die Veröffentlichung von mobilen Applikationen • Konzepte für die Vermarktung von mobilen Applikationen Projekt: • Anforderungsspezifikationen erstellen • Auswahl Design-Guidelines bzw. individuelles Design • Interaktionsdesign entwickeln • Entwicklungsparadigma wählen • Softwarearchitektur entwickeln • Softwaretests definieren • Must-Have: Location Based Service oder Augmented Reality oder Machine Learning
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Vollmer, Guy (2017): Mobile App Engineering, dpunkt.verlag, ISBN 978-3864904219
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung MC2.3 173548 Mobility Project Lab

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul MC2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Heß
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagenmodul Mobile Computing
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrformen: • Labor mit Aufgabenbearbeitung in Einzel- und Teamarbeit • Entwicklung von Anwender-Software am eigenen Rechner • Diskussion und Vorstellung einzelner Softwareteile zu Präsenzzeiten • Eigene Präsentation mit Live-Coding im Rahmen einer zu gestaltenden Lehrveranstaltung • Eigenständiger Einsatz von interaktiven digitalen Werkzeugen wie Mentimeter, Miro, Kahoot Medienformen: • Präsentation mit Beamer und eigenem Notebook • Evaluationswerkzeuge wie Evasys

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	• Die Studierenden kennen die vertieft Entwicklungstools zur Entwicklung von Anwender Software-Applikationen für Mobilgeräte. • Die Studierenden beherrschen den Umgang mit integrierten Entwicklungsumgebung (Integrated Development Environment - IDE). • Sie können sich in neue Software-Werkzeuge eigenständig einarbeiten. Sie wenden die Software-Werkzeuge erfolgreich auf ihre eigenen, veranstaltungsbegleitenden Projekte an. • Sie kennen vertieft Kommunikations- und Zugriffsverfahren sowie Protokolle in der drahtlosen und drahtgebundenen Datenübertragung. • Sie kennen die vertieft Technologien und Architekturen von verteilter Soft- und Hardware auf mobilen Endgeräten und eingebetteten Systemen. • Die Studierenden kennen verschiedene Ansätze, Oberflächen für Anwendungen zu erstellen und von der Anwendungslogik zu entkoppeln. • Sie setzen mindestens einen dieser Ansätze am konkreten Projekt um und gestalten eine Oberfläche nach gängigen Gestaltungsprinzipien und Interaktionsmustern und setzen dabei einen Usability-Engineering-Prozess um. • Sie vertiefen ihre eigenen Programmierfähigkeiten durch Vorstellung von selbst erstelltem Code im Rahmen von Lerneinheiten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	• Die Studierenden können Programmiersprachen und Betriebssysteme projektspezifisch auswählen. • Sie sind in der Lage, Kommunikationsschnittstellen und Bedienoberflächen für mobile Systeme so zu implementieren, dass sie zweckgebunden spezifische Funktionalität zur Verfügung stellt. • Sie sind in der Lage, neue Software- und Hardware-Technologien im Bereich mobiler Systeme zu beurteilen und zweckgebunden einzusetzen. • Sie können Eingabemöglichkeiten von Mobilgeräte optimal einsetzen. • Sie können Sensoren, die als Hardware zur Verfügung stehen nutzen und sie im Projekt einsetzen. • Sie können die Kommunikation im Team steuern, kennen Rollen und Aufgaben im Team und können eigenständig als Team und als Einzelperson agieren. • Sie können sich eigenständig in eine neue Lehrtätigkeit einzuarbeiten und eine Lehrveranstaltungseinheit für nachfolgende Studierende gestalten. • Sie können Verantwortung für die Konzeption, Organisation und Durchführung einer Lehrveranstaltung zu übernehmen. • Sie können die Rolle eines Lehrenden reflektieren und didaktische Methoden zielgruppengerecht anwenden. • Sie können sich in die Perspektive nachfolgender Studierender hineinversetzen und Inhalte verständlich vermitteln. • Sie können durch Selbstorganisation und Zeitmanagement eine strukturierte und ansprechende Lehrveranstaltungseinheit entwickeln. • Sie können auf unvorhergesehene Herausforderungen in der Lehre flexibel und lösungsorientiert reagieren.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Dieses Modul ist sehr praxisorientiert und erfordert ein hohes Maß an Eigeninitiative. Die Studierenden übernehmen Verantwortung für die Gestaltung einer Lehreinheit und werden dabei von den Lehrenden unterstützt. Das Modul bietet eine wertvolle Gelegenheit, sich intensiv mit Lehr- und Lernprozessen auseinanderzusetzen und soziale Kompetenzen für die berufliche Zukunft zu entwickeln.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden lernen, eine Präsentation im Rahmen einer Lehrveranstaltung selbstständig durchzuführen und eigene Lehrschwerpunkte zu setzen. Die Studierenden versetzen sich in die Situation und das Vorwissen der Zuhörerinnen und Zuhörer.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Einführung • Entwicklung einer mobilen Applikation als Projekt in Einzelarbeit, in einem kleinen oder in einem großen Team Projekt: • Erstellen von Anforderungsspezifikationen • Erstellen eines individuellen Designs • Erstellen eines Interaktionsdesigns • Entwickeln der Softwarearchitektur • Durchführen von Softwaretests • Präsentation des Projekts • Dokumentation des Projekts Einführung in die kompetenzorientierte Lehre: • Grundlagen der Selbstständigkeit in der Hochschullehre • Bedeutung von Eigenverantwortung und Selbstorganisation in der Lehrtätigkeit • Reflexion über die eigene Rolle als Lehrende/r • Gestaltung interaktiver und lernförderlicher Lehrveranstaltungen, effektive Wissensvermittlung • Kommunikation und Präsentation, Umgang mit Fragen und Diskussionen • Planung und Organisation einer eigenen Lehrveranstaltung und Erstellung eines Lehrkonzepts • Einholen und Verarbeiten von Feedback • Präsentation des Projekts im Rahmen einer Lehrveranstaltung als Lehr-/Lereinheit
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Da es sich um ein Labor handelt, ist die Anwesenheit an den Veranstaltungsterminen verpflichtend.
Literatur/Lernquellen	• Arnold, R. & Schüssler, I. (2021). Einführung in die Erwachsenenbildung. UTB. • Schaub, H. & Zenke, K. G. (2020). Handbuch Hochschuldidaktik. Springer. • Hochschuldidaktische Materialien aus der Lernplattform ILIAS • https://www.heise.de/ct
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
---	--

Modul CS1 173550 Cybersecurity - Grundlagenmodul

Dauer des Moduls	Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Andreas Mayer
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	Das Grundlagenmodul vermittelt ein fundiertes und praxisnahes Verständnis zentraler Disziplinen der Cybersicherheit. Im Mittelpunkt stehen die Absicherung von IT-Infrastrukturen auf den Ebenen Netzwerke, Systeme und Applikationen sowie deren Einbettung in einen organisatorischen Rahmen durch Compliance und Security Management. Besonderer Fokus liegt auf dem Zusammenspiel dieser Ebenen zur Umsetzung einer robusten, mehrschichtigen Verteidigungsstrategie (Defense-in-Depth). Das Modul schlägt die Brücke zwischen strategischen und regulatorischen Anforderungen und der konkreten technischen Konzeption und Umsetzung wirksamer Sicherheitsmaßnahmen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Studierende kennen typische Bedrohungen in den Bereichen Netzwerke, Systeme und Applikationen sowie geeignete Schutzmaßnahmen zu deren Abwehr. Sie verstehen die Wechselwirkungen zwischen technischen Sicherheitsmaßnahmen und den organisatorischen Vorgaben eines ISMS und können deren Beitrag zur Risikominimierung fundiert bewerten. Zudem erfassen sie die prozessuale Verankerung von Sicherheit über den gesamten Lebenszyklus, von der sicheren Anwendungsentwicklung über den gehärteten und regelkonformen Betrieb von IT-Systemen, bis zur Erfüllung von Compliance-Vorgaben.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Studierende wenden systematisch Werkzeuge und Methoden zur Identifikation und Analyse von Schwachstellen in Netzwerken, Systemen und Anwendungen an. Sie entwickeln und implementieren mehrschichtige Sicherheitsmaßnahmen (Defense-in-Depth) für praxisnahe Szenarien, indem sie Netzwerk-Policies, Systemhärtung und sichere Entwicklungspraktiken gezielt kombinieren. Auf Basis einschlägiger Standards wie ISO 27001 oder BSI IT-Grundschutz erstellen sie konkrete Anforderungskataloge und überprüfen deren Umsetzung in der Praxis.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende führen eigenständig erste Sicherheitsanalysen in den Bereichen Netzwerke, Systeme und Applikationen durch und dokumentieren sowie präsentieren die Ergebnisse strukturiert und verständlich. In Teamarbeit identifizieren sie Schwachstellen, entwickeln technische Sicherheitsmaßnahmen und gleichen diese mit organisatorischen und regulatorischen Anforderungen ab. Dabei vertreten sie ihre Standpunkte fachlich fundiert und gehen verantwortungsvoll mit sicherheitsrelevanten Informationen um.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende führen eigenständig Bedrohungsanalysen für gegebene Systeme oder Anwendungen durch und entwerfen darauf aufbauend erste Sicherheitskonzepte. Sie eignen sich selbstverantwortlich Wissen zu spezifischen Sicherheitstechnologien und -standards an, um komplexere Problemstellungen zu lösen. Bei der Analyse und Absicherung von Systemen und Anwendungen treffen sie eigenständige Entscheidungen und begründen diese auf Basis anerkannter Sicherheitsprinzipien, bewährter Verfahren und geltender Compliance-Anforderungen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung CS1.1 173551 Netzwerksicherheit

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul CS1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22.5
Workload - Selbststudium	67.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrform: Praktikum mit Übungsaufgaben und eigenständigen Präsentationen Medienformen: Powerpoint, Tafel, Rechnereinsatz und Internet
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden • kennen die grundlegenden Angriffsvektoren auf Netzwerkebene, von Man-in-the-Middle-Angriffen und Spoofing bis hin zu Angriffen auf unsichere Protokolle. • können die Funktionsweise und die Schutzziele zentraler Sicherheitsmaßnahmen wie Firewalls, Netzwerksegmentierung (VLANs) und Public-Key-Infrastrukturen (PKI) erläutern. • verstehen die kryptografischen Grundlagen und die Einsatzszenarien sicherer Netzwerkprotokolle wie TLS, IPSec und SSH
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können • mit gängigen Werkzeugen (z. B. Wireshark, nmap, scapy) den Netzwerkverkehr analysieren und gängige Angriffe wie Spoofing oder Port-Scanning praktisch durchführen. • grundlegende Sicherheitsmaßnahmen wie eine Firewall-Konfiguration oder Netzwerksegmentierung mittels VLANs in einer Laborumgebung einrichten. • digitale Zertifikate für sichere Netzwerkprotokolle (z. B. TLS) erstellen, verwalten und deren korrekte Implementierung überprüfen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können • die Risiken, die von unsicheren Netzwerkprotokollen und -konfigurationen ausgehen, für ein technisches Publikum verständlich darstellen. • im Team eine sichere Netzwerkkonfiguration entwerfen und die dafür notwendigen technischen Schritte abstimmen. • eine Firewall-Regelbasis dokumentieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage • eigenständig eine Sicherheitsanalyse eines unbekannten Netzwerks durchzuführen und potenzielle Schwachstellen zu identifizieren. • für einen gegebenen Anwendungsfall selbstständig das am besten geeignete sichere Protokoll auszuwählen und dessen Implementierung zu planen. • sich eigenständig in neue Netzwerk-Tools und -Technologien einzuarbeiten, um deren Sicherheit bewerten zu können.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Klassifikation, Angreifermodelle und Bedrohungslage • Einführung Network-Toolbox (z. B. tcpdump, Wireshark, nc, scapy, nmap) • Bedrohungen und Angriffe • Sniffing, Flooding- und MitM-Angriffe (MAC-, ARP-, IP- und DNS-Spoofing, ICMP-Redirect) • Port Scanning und Fingerprinting • Angriffe auf unsichere Netzwerkprotokolle (z. B. TCP, DHCP, DNS, SNMP) • Sicherheitsmaßnahmen • Segmentierung (VLANs, 802.1x) • Firewalls (z. B. pfSense/OPNsense, Cisco) • Zertifikate und PKIs in der Praxis (OpenSSL, Let's encrypt) • Funktionsweise und Einsatz sicherer Netzwerkprotokolle, z. B. • TLS • IPSec und Wireguard • SSH • DNS Security (DNSSEC, DoH/DoT)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	[1] OccupyTheWeb (2023): Network Basics for Hackers: How Networks Work and How They Break (pbd.). Independently published. (eBook: https://archive.org/details/network-basics-for-hackers) [2] B. Ballmann (2021): Understanding Network Hacks - Attack and defense with Python 3, (2nd ed.). Berlin, Heidelberg Springer Verlag. (eBook: https://doi.org/10.1007/978-3-662-62157-8) [3] M. Kappes (2023): Netzwerk- und Datensicherheit. 3. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg (eBook: https://doi.org/10.1007/978-3-658-16127-9).
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
---	--

Veranstaltung CS1.2 173552 Systemsicherheit

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul CS1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Tobias Klein
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Demonstrationen, Übungsaufgaben und Diskussionen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende ... • verstehen die klassischen und erweiterten IT-Schutzziele und deren Bedeutung für die Systemsicherheit. • verstehen typische Angriffsszenarien auf IT-Systeme, von Hardware-nahen Angriffen über die Ausnutzung von Serverdiensten und Client-Anwendungen bis hin zur lokalen Erweiterung von Rechten. • können die Funktionsweise und die Schutzziele grundlegender Sicherheitsmechanismen moderner IT-Systeme (z. B. Secure Boot, Datenträgerverschlüsselung, Zugriffsberechtigungen) erläutern. • kennen die Prinzipien der Systemhärtung, der Überwachung des Systembetriebs sowie von Anwendungs-Isolation und Exploit-Mitigation.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können ... • sicherheitsrelevante Konfigurationen praktisch umsetzen und deren Wirksamkeit überprüfen. • geeignete Schutzmaßnahmen zur Härtung und Überwachung von Systemen recherchieren, vergleichen und auf konkrete Szenarien anwenden. • typische Angriffsmuster auf IT-Systeme analysieren und deren Auswirkungen auf die Systemsicherheit bewerten.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können ... - sicherheitsrelevante Entscheidungen wie Systemhärtung und Zugriffsbeschränkungen adressatengerecht und sachlich begründen. - sicherheitsbezogene Konfigurationen verständlich dokumentieren und Ergebnisse klar im Team kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage ... - eigenständig eine Sicherheitsanalyse für ein gegebenes IT-System durchzuführen und darauf basierend geeignete Härtungsmaßnahmen zu planen. - sich selbstständig über neue Angriffstechniken auf IT-Systeme zu informieren und die Wirksamkeit bestehender Schutzmechanismen kritisch zu bewerten. - sicherheitsrelevante Konfigurations- und Entscheidungsprozesse selbstständig durchzuführen und dabei Risiken und Zielkonflikte reflektiert abzuwägen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Die Lehrveranstaltung vermittelt zentrale Konzepte und praxisrelevante Maßnahmen zur Absicherung klassischer IT-Systeme. Der Fokus liegt auf realitätsnahen Bedrohungsszenarien und den dazugehörigen technischen Schutzmaßnahmen. Die vermittelten Inhalte werden exemplarisch an gängigen Client- und Serversystemen (z. B. Windows-Clients, Linux-Server) verdeutlicht. Behandelte Inhalte im Überblick: - Grundlagen der Systemsicherheit - Angriffsszenarien - Hardware-nahe Angriffe - Remote-Angriffe (z. B. auf Serverdienste oder clientseitige Anwendungen) - Privilege Escalation - Supply-Chain-Angriffe - Sicherheitsmechanismen zur Absicherung von IT-Systemen - Absicherung des Bootvorgangs - Datenträgerverschlüsselung - Benutzerverwaltung und Authentifizierung - Zugriffsberechtigungen auf Objekte und Ressourcen - Systemhärtung (Hardening) - Security Monitoring und Auditing - Application Control - Isolation und Exploit-Mitigation
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	- Informationssicherheit 1 - Informationssicherheit 2 - Betriebssysteme
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

Veranstaltung CS1.3 173553 Applikationssicherheit

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul CS1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Interaktives Lehrformat, das Vorlesungen, Impulsvorträge und Demonstrationen mit Phasen der aktiven Wissensanwendung, der kollaborativen Erarbeitung von Inhalten und des selbstgesteuerten Lernens kombiniert.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende kennen... • die grundlegenden Konzepte, Prinzipien und Vorgehensmodelle, um Sicherheit systematisch im gesamten Lebenszyklus von Software zu verankern. • zentrale Schwachstellenklassen und verstehen die wesentlichen Methoden zur Identifikation, Analyse und Behebung von Sicherheitslücken in Anwendungen. • die sicherheitsrelevanten Risiken der Softwarelieferkette sowie die wesentlichen regulatorischen Anforderungen an die Applikationssicherheit.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können... • Sicherheitsrisiken in Software-Architekturen und -Implementierungen methodisch identifizieren, analysieren und bewerten. • gezielt Werkzeuge und Techniken zur Aufdeckung und Behebung von Schwachstellen in Anwendungen, insbesondere in Web-Applikationen, anwenden. • die Sicherheit von Software-Abhängigkeiten systematisch prüfen und die daraus resultierenden Risiken für die Lieferkette (Supply Chain) managen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können... • fachbezogene Analysen und Lösungsansätze im Team strukturiert diskutieren und gemeinsam weiterentwickeln. • technische Sicherheitsrisiken und deren potenzielle Auswirkungen adressatengerecht kommunizieren und Lösungsstrategien vorschlagen. • konstruktives Feedback zu technischen Herausforderungen geben und das eigene Handeln auf Basis von fremdem Feedback reflektieren und anpassen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage... • eigenständig Sicherheitsanforderungen für ein Softwareprojekt zu definieren und deren Umsetzung zu planen und zu überwachen. • den Sicherheitsreifegrad eines Entwicklungsprozesses anhand etablierter Modelle selbstständig zu bewerten und Verbesserungspotenziale abzuleiten. • Verantwortung für die Qualität und Sicherheit der eigenen Arbeitsergebnisse im Entwicklungsprozess zu übernehmen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Grundlagen der Applikationssicherheit: Bedrohungen, Angriffsmodelle und Schutzziele • Security by Design und Security by Default: Prinzipien für sichere Anwendungen • Einführung in sichere Softwareentwicklungsprozesse: Secure Software Development Lifecycle (SSDLC) und OWASP SAMM (Software Assurance Maturity Model) • Threat Modeling: Grundlagen und erste praktische Methoden (z.#B. STRIDE) • Sichere Softwareentwicklung: Sichere Programmierpraktiken (z. B. Input Validation, sichere Speicherung und Transport), Überblick über CWE/SANS Top 25 • Web-Applikationssicherheit: Einführung in Tools (Web Proxies), OWASP Top 10 und OWASP Application Security Verification Standard (ASVS) • Supply Chain Security: Risiken, Dependency Management, SBOM (Software Bill of Materials), Tools wie Dependency-Track • Regulatorische Anforderungen: Überblick über relevante Vorgaben wie den Cyber Resilience Act (CRA) • Testmethoden: Statische Analyse, dynamische Analyse, Penetration Testing, Secure Code Reviews • Überblick: Verankerung und Management von Applikationssicherheit in Organisationen und Projekten
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	• Informationssicherheit 1 • Informationssicherheit 2
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

Veranstaltung CS1.4 173554 Compliance & Security Management

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul CS1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Interaktives Lehrformat, das Vorlesungen, Impulsvorträge und Demonstrationen mit Phasen der aktiven Wissensanwendung, der kollaborativen Erarbeitung von Inhalten und des selbstgesteuerten Lernens kombiniert.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende ... • kennen die Ziele und den grundlegenden Aufbau relevanter Gesetze, Normen und Standards der Informationssicherheit. • verstehen die grundlegenden Prinzipien und Komponenten eines Managementsystems für Informationssicherheit (ISMS) sowie des dazugehörigen Risikomanagements. • können die Rolle der Informationssicherheit als Teil der Unternehmensführung einordnen und die Bedeutung von Sicherheitskultur und Awareness erläutern.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können... • den Schutzbedarf von Informationen ermitteln und eine Risikoanalyse nach etablierten Methoden durchführen. • wesentliche Elemente eines ISMS, wie z. B. Sicherheitsrichtlinien und Notfallkonzepte, konzipieren und dokumentieren. • die Konformität von Sicherheitsmaßnahmen mit gängigen Standards bewerten und eine Organisation auf ein Audit vorbereiten.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können... • die Notwendigkeit von Sicherheitsmaßnahmen und die Ergebnisse von Risikoanalysen für unterschiedliche Zielgruppen (z.B. Management, Fachabteilungen) verständlich und überzeugend aufbereiten und präsentieren. • die Bedeutung von Awareness-Maßnahmen erklären und an deren inhaltlicher Ausgestaltung mitwirken. • in Auditsituationen oder bei der Gestaltung von Sicherheitsprozessen konstruktiv mit verschiedenen Stakeholdern zusammenarbeiten und deren Anforderungen integrieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage... • sich mithilfe von Standards wie der ISO 27001 eigenständig in spezifische Themen der Informationssicherheit einzuarbeiten. • die Relevanz von Compliance-Anforderungen für einen gegebenen, einfachen Sachverhalt zu erkennen und zu beurteilen. • die eigene Rolle und Verantwortung im Kontext der Informationssicherheit eines Unternehmens zu reflektieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Grundlagen von Compliance und IT-Sicherheitsmanagement: Begriffe, Ziele, rechtlicher und organisatorischer Rahmen • Relevante Gesetze und Vorschriften: DSGVO, IT-Sicherheitsgesetz, NIS2, TKG, "Hacker-Paragrafen" (§§ 202a ff. StGB) • Normen und Standards der Informationssicherheit: ISO/IEC 27001, BSI IT-Grundschutz, NIST Cybersecurity Framework • Aufbau und Betrieb eines Informationssicherheitsmanagementsystems (ISMS): Initiierung, Struktur, Rollen, Dokumentation • Risikomanagement in der Informationssicherheit: Risikoanalyse, Bewertung, Maßnahmenplanung • Sicherheitsrichtlinien und organisatorische Maßnahmen: Policies, Awareness, Schulung, Kontrollmaßnahmen • Auditierung und Zertifizierung: Interne Audits, externe Prüfungen, Vorbereitungen auf ISO/BSI-Zertifizierungen • Sicherheitskennzahlen und Reporting: Metriken, Managementberichte, Reifegradmodelle • Sicherheitsvorfälle und Business Continuity Management (BCM): Umgang mit Vorfällen, Meldepflichten, Notfallkonzepte, Aufbau und Pflege von BCM-Strukturen • Integration von Informationssicherheit in Unternehmensprozesse: Sicherheitskultur, Governance, strategische Verankerung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	• Informationssicherheit 1 • Informationssicherheit 2
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

Modul CS2 173555 Cybersecurity - Vertiefungsmodul

Dauer des Moduls	Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	Das Vertiefungsmodul vermittelt fortgeschrittene Themen der Cybersicherheit. Behandelt werden die Denk- und Vorgehensweisen von Angreifern bei der systematischen Kompromittierung von IT-Systemen, die Analyse unbekannter Software und Malware zur Aufdeckung ihrer Funktionsweise sowie die strukturierte Untersuchung und Aufklärung von Sicherheitsvorfällen. Dabei steht stets die Ableitung und Umsetzung wirksamer Schutzmaßnahmen im Fokus. Das Modul schlägt die Brücke vom offensiven Vorgehen hin zu Prävention, Detektion und Reaktion.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Studierende verstehen das Zusammenspiel von Angriff und Verteidigung auf einem fortgeschrittenen technischen Niveau. Sie analysieren die Methodik komplexer Cyberangriffe und erfassen die strategische Verzahnung von Prävention, Detektion und Reaktion. Dadurch sind sie in der Lage, Sicherheitsszenarien ganzheitlich zu bewerten und die vollständige Kette eines Sicherheitsvorfalls, von der Schwachstellenausnutzung bis zur forensischen Aufarbeitung, fundiert nachzuvollziehen und zu analysieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Studierende wenden ein breites Spektrum professioneller Werkzeuge und Methoden zur Analyse, Kompromittierung und Untersuchung von IT-Systemen sicher in der Praxis an. Auf Basis offensiver Analysen konzipieren und implementieren sie wirksame präventive Maßnahmen zur Absicherung von Systemen und Anwendungen. Sie setzen Techniken zur forensischen Sicherung und methodischen Auswertung digitaler Spuren gezielt ein.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende sind in der Lage, komplexe technische Sachverhalte aus Sicherheitsanalysen und forensischen Untersuchungen strukturiert, präzise und zielgruppengerecht zu dokumentieren und zu präsentieren. Sie arbeiten effektiv in spezialisierten Teams, planen und koordinieren anspruchsvolle offensive wie defensive Operationen und gehen dabei verantwortungsvoll mit sensiblen Informationen um.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende entwickeln eigenständig Strategien zur Lösung komplexer und offener Sicherheitsprobleme, von der Planung eines Penetrationstests bis zur Konzeption forensischer Untersuchungen. Sie eignen sich selbstständig neue Angriffs- und Analysetechniken an, entwerfen und implementieren tragfähige Sicherheitskonzepte und handeln bei der Analyse kritischer Systeme und Sicherheitsvorfälle mit professioneller Sorgfalt sowie reflektierter ethischer Verantwortung.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
Arbeitsaufwand	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	in jedem Semester

Veranstaltung CS2.1 173556 Reverse Engineering

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul CS2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Tobias Klein
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Demonstrationen, Übungsaufgaben und Diskussionen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende ... • verstehen die technischen Grundlagen des Reverse Engineerings. • kennen Anwendungsgebiete des Reverse Engineerings im Bereich Cybersicherheit. • kennen gängige Werkzeuge des Reverse Engineerings. • können die Konzepte, Ziele und Grenzen statischer und dynamischer Analysemethoden unterscheiden und deren Einsatzbereiche erläutern. • kennen gängige Techniken zur Erschwerung des Reverse Engineerings („Anti-Reversing-Techniken“) sowie deren Funktionsweise. • verstehen die sicherheitsrelevante Bedeutung von Reverse Engineering im Kontext von Angriffs- und Schutzszenarien. • kennen die rechtlichen und ethischen Rahmenbedingungen des Reverse Engineerings.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können ... • Binärdateien mit Hilfe statischer und dynamischer Analysetechniken untersuchen und daraus Rückschlüsse auf die Programmstruktur und das Verhalten ziehen. • typische Anti-Reversing-Techniken erkennen und deren Einfluss auf Analyseprozesse praktisch nachvollziehen. • geeignete Werkzeuge (z.#B. Disassembler, Decompiler, Debugger) gezielt einsetzen, um strukturierte Analysen von Binärdateien durchzuführen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können ... • die Ergebnisse einer Reverse-Engineering-Analyse dokumentieren und präsentieren, so dass Vorgehensweise und Erkenntnisse adressatengerecht nachvollziehbar sind. • im Umgang mit sensiblen Analyseinhalten (z. B. Malware, proprietäre Software) verantwortungsbewusst handeln und unterschiedliche Perspektiven berücksichtigen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage ... • eigenständig statische und dynamische Analysen unbekannter Binärdateien zu planen und durchzuführen. • geeignete Werkzeuge und Analysetechniken selbstständig auszuwählen, einzusetzen und ihre Ergebnisse reflektiert zu bewerten. • sich bei Bedarf eigenständig in neue CPU-Architekturen, Betriebssystem-Internia oder Dateiformate einzuarbeiten und dieses Wissen gezielt in ihre Analyse zu integrieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Die Lehrveranstaltung vermittelt zentrale Konzepte und praxisrelevante Techniken zur strukturierten Analyse von Binärdateien (z. B. ausführbare Programme und Bibliotheken). Ziel ist es, Aufbau, Verhalten und sicherheitsrelevante Eigenschaften von Software nachvollziehen zu können. Anwendungen im Bereich der Cybersicherheit, wie etwa die Analyse von Malware, dienen als praxisnahe Beispiele. Die Inhalte werden anhand realitätsnaher Szenarien und mit gängigen Werkzeugen (z. B. Disassembler, Decompiler, Debugger) praxisnah vermittelt. Behandelte Inhalte im Überblick: • Grundlagen, Zielsetzungen und Anwendungsbereiche des Reverse Engineerings • Technische Grundlagen: CPU-Architekturen, Speicherorganisation, Machine Code, Assembly Code, Control-Flow Graphs und Binärformate • Statische Analyse von Binärdateien (z. B. mithilfe von Disassemblern und Decompilern) • Dynamische Analyse zur Laufzeit (z. B. Debugging, Tracing, Instrumentation, Emulation) • Techniken zur Erschwerung von Reverse Engineering („Anti-Reversing“) • Erschwerung statischer Analyse (z. B. Obfuscation) • Erschwerung dynamischer Analyse (z. B. Evasion) • Rechtliche und ethische Aspekte des Reverse Engineerings
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	• Informationssicherheit 1 • Informationssicherheit 2 • Betriebssysteme
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	1. E. Eilam, Reversing: Secrets of Reverse Engineering, Wiley, 2005. 2. M. Sikorski and A. Honig, Practical Malware Analysis: The Hands-On Guide to Dissecting Malicious Software, No Starch Press, 2012. 3. B. Dang, A. Gazet, and E. Bachaalany, Practical Reverse Engineering: x86, x64, ARM, Windows Kernel, Reversing Tools, and Obfuscation, John Wiley & Sons, 2014.

Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

Veranstaltung CS2.2 173557 Offensive Security

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul CS2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Interaktives Lehrformat, das Vorlesungen, Impulsvorträge und Demonstrationen mit Phasen der aktiven Wissensanwendung, der kollaborativen Erarbeitung von Inhalten und des selbstgesteuerten Lernens kombiniert.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende ... • verstehen die Methodik und Denkweise eines Angreifers und können Angriffsabläufe anhand von Frameworks wie MITRE ATT&CK strukturieren. • kennen die wesentlichen Klassen von Schwachstellen und Angriffstechniken, von der Informationsgewinnung über die initiale Kompromittierung bis hin zur Bewegung im Netzwerk. • können die Ziele, die ethischen Grenzen und den rechtlichen Rahmen von Offensive-Security-Maßnahmen (z. B. Penetrationstests) erläutern.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können... • Werkzeuge zur Informationsgewinnung und Schwachstellenidentifikation gezielt einsetzen, um die Angriffsoberfläche einer Organisation zu analysieren. • gängige Angriffstechniken, beispielsweise auf Webanwendungen, Active-Directory-Umgebungen oder Authentifizierungssysteme, in einer kontrollierten Laborumgebung praktisch durchführen. • die für eine erfolgreiche Kompromittierung notwendigen Schritte, von der Ausnutzung einer Lücke bis zur Privilege Escalation, für ein Fallbeispiel demonstrieren.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können... • technische Schwachstellen und deren potenzielle Auswirkungen klar und verständlich dokumentieren und präsentieren. • im Team eine koordinierte Vorgehensweise für einen simulierten Angriff planen und umsetzen. • die Brisanz und das Risiko von Sicherheitslücken sachlich bewerten, für verschiedene Zielgruppen aufbereiten und verantwortungsvoll kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage... • sich eigenständig über neue Angriffstechniken und Schwachstellen zu informieren und deren Relevanz für gegebene Systeme zu bewerten. • für ein definiertes Zielsystem selbstständig eine Teststrategie zu entwickeln, die die wahrscheinlichsten Angriffsvektoren abdeckt. • die ethische und rechtliche Tragweite ihres Handelns während eines Sicherheitstests eigenverantwortlich zu reflektieren und einzuhalten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Einführung in Offensive Security: Ziele, Ethik, rechtlicher Rahmen (z.#B. Hackerparagraph, Penetration Testing vs. Red Teaming) • Angreiferdenken & Methodik: Kill Chain, MITRE ATT&CK, TTPs, Reconnaissance-Strategien • Informationsgewinnung: passive und aktive Recon, Subdomain Enumeration, Port- und Service-Scanning • Schwachstellenidentifizierung & Exploitation: CVEs, Schwachstellenscanner, Exploit-Datenbanken, klassische Exploits • Web Exploitation: Angriffe auf Webanwendungen wie Auth-Bypass, SSRF, IDOR, SQL Injection • Client-Side Angriffe & Phishing: Social Engineering, Credential Harvesting, Drive-by Downloads • Passwortangriffe: Hashes, Cracking, Brute Force, Angriffe auf Authentifizierungssysteme • Sicherheit von Windows-Umgebungen: Angriffe auf Windows-Domänen und Active-Directory-Infrastrukturen • Post-Exploitation & Lateral Movement: Privilege Escalation, Persistence, Living off the Land • C2-Frameworks & Evasion: Einführung in Command-and-Control, AV/EDR-Umgehungstechniken
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	• Netzwerksicherheit • Systemsicherheit • Applikationssicherheit
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

Veranstaltung CS2.3 173558 Mobile Security

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul CS2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Interaktives Lehrformat, das Vorlesungen, Impulsvorträge und Demonstrationen mit Phasen der aktiven Wissensanwendung, der kollaborativen Erarbeitung von Inhalten und des selbstgesteuerten Lernens kombiniert.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende ... - verstehen die spezifischen Bedrohungen und Angriffsoberflächen mobiler Ökosysteme und können die Sicherheitsarchitekturen von Android und iOS vergleichen. - kennen die wesentlichen Sicherheitsanforderungen an mobile Applikationen, von der sicheren Speicherung bis zur geschützten Kommunikation, und können diese anhand von Standards wie dem OWASP MASVS einordnen. - können die Funktionsweise und die Schutzziele zentraler Sicherheitsmechanismen wie Sandboxing, Code Signing und Verschlüsselung auf mobilen Plattformen erläutern.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können... - mobile Applikationen mittels statischer und dynamischer Analyseverfahren untersuchen, um typische Schwachstellen zu identifizieren. - grundlegende Techniken des Reverse Engineerings anwenden, um den Code und das Verhalten einer mobilen App nachzuvollziehen. - Schutzmaßnahmen für mobile Apps (z. B. sichere Datenspeicherung, sichere Datenübertragung) konzipieren und umsetzen.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können... • die Ergebnisse einer Sicherheitsanalyse verständlich aufbereiten und die damit verbundenen Risiken für unterschiedliche Zielgruppen (Nutzer, Entwickler, Management) darstellen. • den Prozess einer Meldung von Schwachstellen (Coordinated Vulnerability Disclosure) erläutern. • Entwicklern von mobilen Apps konstruktives Feedback zur Verbesserung der Anwendungssicherheit geben.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage... • eigenständig eine Sicherheitsanalyse für eine mobile App zu planen und die geeigneten Werkzeuge und Methoden auszuwählen. • sich neue Sicherheitstechnologien und Angriffstrends im mobilen Bereich selbstständig zu erschließen. • die Sicherheit einer mobilen Anwendung anhand von etablierten Prüfstandards (z. B. OWASP MASVS) selbstständig zu bewerten und Verbesserungspotenziale abzuleiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Einführung in Mobile Security: Bedrohungen, Schwachstellen, Angriffsoberfläche und Threat Modelling • Sicherheitsarchitektur mobiler Betriebssysteme: Mechanismen und Schutzfunktionen von Android und iOS (Secure Boot, Trusted Execution, Code Signing, Sandboxing, Permissions, Entitlements, Verschlüsselung) • Anforderungen an sichere mobile Apps: Prinzipien für Design und Entwicklung (sicheres Speichern, Authentisierung, sichere Kommunikation, sichere Interaktion, Runtime Application Self-Protection) • Standards und Best Practices: OWASP Mobile Top 10 und OWASP MASVS (Mobile Application Security Verification Standard) • Planung und Entwicklung sicherer mobiler Anwendungen: Vorgehensweisen, typische Schwachstellen und Schutzmaßnahmen • Sicherheitsanalyse mobiler Apps: Statische und dynamische Analyse, Reverse Engineering, Werkzeuge und Methoden • Auffinden von Schwachstellen in mobilen Apps und verantwortungsvoller Umgang mit Sicherheitslücken (Responsible Disclosure) • Mobile Malware: Angriffstechniken, Erkennung und Schutzstrategien • Mobile Device Management (MDM) und Enterprise-Security: Absicherung mobiler Geräte im Unternehmenskontext • Ausblick: Aktuelle Trends und Herausforderungen in der mobilen Sicherheit
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	• Systemsicherheit • Reverse Engineering
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.
--	--

Veranstaltung CS2.4 173559 Notfallmanagement & Digitale Forensik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul CS2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Kurtz
Semester	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Interaktives Lehrformat, das Vorlesungen, Impulsvorträge und Demonstrationen mit Phasen der aktiven Wissensanwendung, der kollaborativen Erarbeitung von Inhalten und des selbstgesteuerten Lernens kombiniert.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende ... - verstehen den gesamten Lebenszyklus des Notfallmanagements, von der Vorbereitung und Detektion bis zur Wiederherstellung und Nachbereitung eines Sicherheitsvorfalls. - kennen die grundlegenden Prinzipien der digitalen Forensik, insbesondere die Sicherstellung der Beweismittelkette (Chain of Custody) und die rechtlichen Rahmenbedingungen. - können die unterschiedlichen Disziplinen der Forensik (z. B. Datenträger-, Speicher-, Netzwerkforensik) und deren jeweilige Artefakte und Methoden voneinander abgrenzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können... - Log-Daten und Netzwerk-Mittschnitte (PCAPs) analysieren, um Indikatoren für eine Kompromittierung (IoCs) zu identifizieren. - forensische Sicherungen von Datenträgern und flüchtigem Speicher erstellen und diese mit spezialisierten Werkzeugen (z. B. Autopsy, Timesketch, Volatility) untersuchen. - einen grundlegenden Incident-Response-Plan erstellen und die darin definierten Kommunikations- und Eskalationswege anwenden.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können... • technische Analyseergebnisse strukturiert und nachvollziehbar dokumentieren, sodass sie als Beweismittel dienen können. • in einem simulierten Notfall-Szenario eine zugewiesene Rolle einnehmen und die notwendigen Informationen präzise an andere Teammitglieder weitergeben. • die Notwendigkeit und das Vorgehen bei forensischen Maßnahmen gegenüber nicht-technischen Stakeholdern (z. B. Management, Rechtsabteilung) sachlich begründen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage... • auf Basis erster Indikatoren selbstständig eine Hypothese zum Tathergang zu entwickeln und einen Plan für die forensische Untersuchung aufzustellen. • eigenverantwortlich eine forensische Analyse methodisch und sorgfältig durchzuführen und dabei die Integrität der digitalen Beweismittel sicherzustellen. • die Grenzen ihrer eigenen Analysefähigkeiten zu reflektieren und zu entscheiden, wann externe Spezialisten hinzugezogen werden müssen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	• Grundlagen des Notfallmanagements: Definition von Sicherheitsvorfällen, Abgrenzung zu Störungen, rechtliche Anforderungen • Incident Response Lifecycle: Vorbereitung, Erkennung, Analyse, Eindämmung, Behebung, Wiederherstellung, Nachbereitung • Aufbau eines Incident Response Plans (IRP): Rollen, Kommunikationswege, Ablaufpläne, Eskalationsmechanismen • Detektion von Sicherheitsvorfällen: Log-Analyse, SIEM-Systeme, Indikatoren für Kompromittierung (IoCs) • Grundlagen der digitalen Forensik: Beweissicherungsgrundsätze, Chain of Custody, rechtssichere Aufbereitung und Dokumentation • Forensische Beweissicherung: Volatile vs. non-volatile Daten, Live-Response, Imaging, Toolunterstützung • Datenträgerforensik: Dateisystemanalyse, Artefakte unter Windows/Linux, Wiederherstellung und Extraktion von Daten, Zeitleisten, Super Timelines • Speicherforensik: Erstellung und Analyse von Memory Dumps, Tools wie Volatility • Netzwerkforensik: PCAP-Auswertung, Protokollanalyse, Rekonstruktion von Verbindungen und Datenflüssen • Mobile Forensik: Forensische Sicherung und Analyse mobiler Geräte, Zugriff auf App-Daten, Kommunikationsinhalte und Betriebssystem-Artefakte unter iOS und Android • Cloud-Forensik: Herausforderungen und Methoden der forensischen Untersuchung cloudbasierter Systeme und Dienste, rechtliche und technische Besonderheiten bei Cloud-Anbietern
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	• Offensive Security • Reverse Engineering
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.
--	--