

## **Modulhandbuch**

### **Fakultät Informatik**

### **Studiengang Software Engineering**

### **mit Abschluss Bachelor of Science (B.Sc.)**

Datum der Einführung:	1.9.2005 (Bachelor) 1.9.1998 (Diplom)
Studiengangverantwortlicher:	Prof. Dr. rer. nat. Nicole Ondrusch
Erstellungsdatum:	16.02.2025
Workload:	Der Workload für das Studium in sieben Semestern umfasst 210 ECTS. Pro Semester werden 30 ECTS angesetzt. Ein ECTS steht für 30 Zeitstunden (Siehe spezieller Teil der SPO).
SPO:	4

## Überblick über die Module des Studiengangs

Modul	Verantwortlich
<a href="#">G4 Grundlagen der Informatik 1</a>	Prof. Dr. Jörg Winckler
<a href="#">G3 Einführung in die Programmierung</a>	Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil
<a href="#">G5 Grundlagen des Software Engineering</a>	Claudia Sperrechter
<a href="#">G2 Grundlagen der Informatik 2</a>	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
<a href="#">G1 Kommunikation und Arbeitstechniken</a>	Prof. Dr. Nicola Marsden
<a href="#">H2 Algorithmen, Theorie und Verteilung</a>	Prof. Dr. Alois Heinz Prof. Dr. rer. nat. Alexander Windberger
<a href="#">H3 Labor für Softwareentwicklung 1</a>	Prof. Dr. Jörg Winckler
<a href="#">H1 Angewandte Mathematik</a>	Ulrich Straus
<a href="#">WE Erweiterung Anwendungen</a>	Prof. Dr. Christine Reck
<a href="#">H4 Labor für Softwareentwicklung 2</a>	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
<a href="#">Praktisches Studiensemester und Praktikantenkolloquium</a>	
<a href="#">VS1 Systems Engineering 1</a>	Ulrich Straus
<a href="#">VS2 Systems Engineering 2</a>	Ulrich Straus
<a href="#">VD1 Digitale Transformation 1</a>	Prof. Dr. Christine Reck
<a href="#">VD2 Digitale Transformation 2</a>	Prof. Dr. Christine Reck
<a href="#">VG2 Games Engineering 2</a>	Prof. Dr. Tim Reichert
<a href="#">VG1 Games Engineering 1</a>	Prof. Dr. Tim Reichert
<a href="#">WV Vertiefung Softwaretechnik</a>	Prof. Dr. Nicola Marsden Prof. Dr. Christine Reck
<a href="#">B Bachelor Thesis und Kolloquium</a>	Prof. Dr. Nicola Marsden Prof. Dr. Christine Reck

## Ziele des Studiengangs Software Engineering

Lange Zeit wurde diskutiert, ob Software-Entwicklung zukünftig überwiegend in Billiglohnländern stattfinden werden wird. Häufig wurde das "Outsourcing" nach Indien ins Feld geführt. Die Landschaft der Software-Entwicklung hat sich aber in den letzten Jahren entschieden gewandelt. Durch die Propagierung agiler Vorgehensweisen (siehe "Agile Manifesto", <http://agilemanifesto.org/>) wird eine enge Verbindung zwischen Kunde und Lieferant nicht nur im Bereich des Requirements Engineering und der Abnahme gefordert. Viele Vorgehensmodelle favorisieren kurze Entwicklungszyklen (z.B. "Sprints" in Scrum) mit zeitnahem Feedback durch den Kunden. In vielen Projekten sind daher Verzögerungen und Reibungsverluste bei der Auslagerung "offshore", hervorgerufen durch Remote Kommunikation und Unterschiede in der Arbeitskultur, so hoch, dass die Vorteile des Billiglohnes mehr als aufgefressen wird. Zudem hat es in den letzten Jahren durch neue Werkzeuge und Frameworks einen enormen Produktivitätsgewinn gegeben, der aber nur durch entsprechend hochqualitative, aktuelle Lehre herbeigeführt werden kann. Entsprechend hat die sorgfältige, gut geplante Software-Entwicklung, basierend auf dem Projekt angemessenen Entwicklungsprozessen in Deutschland ihren festen Platz.

Der Studiengang "Software Engineering" bildet Informatiker aus, mit Fokus auf

- Anwendungsentwicklung
- Werkzeuge des Software-Engineering
- SW-Prozesse und Prozessmanagement

"Anwendungsentwicklung" bedeutet, dass betriebssystemnahe Tätigkeiten wie Systemprogrammierung nicht im Fokus stehen. Da in der Lehre aber ein starker Fokus auf das eigenständige Einarbeiten in aktuelle Frameworks gelegt wird, sollte es Absolventen wenig Probleme bereiten, auch diese Themen nach ihrer Ausbildung an der Hochschule sich zu erarbeiten. Kern des Studienganges und damit auch namensgebend sind Werkzeuge, Techniken und Prozesse des Software Engineering. Daher wird der Arbeitsmarkt auch in Zukunft die Absolventen dieses Studienganges aufsaugen.

Während des Hauptstudiums können sich die Studierenden auf einem von drei Gebieten vertiefen:

- Games Engineering
- Digitale Transformation
- Systems Engineering

In der Ausbildung wird sehr hoher Wert auf eine Projektorientierung gelegt. Nur mit entsprechender Projekterfahrung schon während des Studiums lassen sich die Themen des Projektmanagements sinnvoll und nachhaltig vermitteln und die für einen professionellen Einsatz notwendige Übung erreichen. Die deutliche Mehrheit der Studierenden können entsprechend im Praxissemester sofort als SW-Entwickler eingesetzt werden, die ihr Praktikantengehalt wirklich wert sind (... und oftmals weit darüber hinaus).

In einem großen Wahlbereich können die Studierenden eigenverantwortlich sich im Hauptstudium je nach eigenem Interesse spezialisieren.

## **Grundstudium**

## Modul G4 262000 Grundlagen der Informatik 1

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	11
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	14.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Jörg Winckler
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen der Informatik und können sie an einfachen Beispielen anwenden.</li> <li>• Die Studierenden verstehen, wie Kommunikation zwischen Rechnern und Prozessen allgemeinen und über Internet-Protokolle funktioniert. Sie können mit grundlegenden Werkzeugen in diesem Bereich umgehen.</li> <li>• Die Studierenden haben verschiedene Arten von Monomedien (Audio, Video, Bild, Text) und deren Kodierung kennengelernt. Es besteht ein Grundverständnis bezüglich der Kompressionsverfahren von Monomedien. Sie kennen die Anforderungen der Medienübertragung an die darunterliegenden Rechnernetze und können die Eignung verbreiteter Systeme (Ethernet, ATM, Internet) für den Medientransport bewerten.</li> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundbegriffe der linearen Algebra und können die erlernte Theorie in unterschiedlichen Bereichen anwenden. Als konkretes Beispiel wird die Computergrafik vorgestellt und vertieft.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	In Veranstaltungen wird das Wissen teilweise über Screencasts vermittelt. Die Studierenden bearbeiten eigenständig diese Screencasts und formulieren zum Stoff Fragen zu ihnen unverständlichen Bereichen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden diskutieren in Übungen Lösungen zu Übungsaufgaben. Hierbei arbeiten Sie zeitweise in kleinen Ad-hoc Teams.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	In Veranstaltungen mit Wissensvermittlung per Screencast ("Inverted Classroom" oder "flipped Classroom") planen die Studierenden eigenverantwortlich ihre Lerneinheiten zuhause.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	In Computer Networks werden aus didaktischen Gründen einer oder mehrere Tests im laufenden Semester abgelegt, die alle benotet ins Endergebnis der Veranstaltung eingehen. Die Studierenden bekommen damit frühzeitig Rückmeldung zu ihrem Lernverhalten bei Inhalten, die in die Bewertung mit eingehen.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung G4.1 262001 Grundlagen der Informatik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Tim Reichert
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Foundations of Computer Science
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	3.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	43.5
Detailbemerkung zum Workload	Für den Laborteil können bestimmte Veranstaltungstermine verpflichtend sein.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	- keine -
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Informatik und Ihre Teilgebiete und sind in der Lage, diese anhand von Beispielen zu erläutern. Die Studierenden können Aufgaben zu den Grundlagen lösen. Sie verstehen die wesentlichen Merkmale einer Teildisziplin, sind mit den elementaren Kenntnissen, Methodiken und Einsichten eines Teilgebiets vertraut und können neue technische Entwicklungen und Trends in der Informatik den Teildisziplinen der Informatik begründet zuordnen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagenprobleme der Informatik zu verstehen und mit praktischen Problemen in Verbindung zu bringen, insbesondere im Bereich der Zahlenrepräsentation, Logik und Algorithmen.</li><li>• Informationen in verschiedenen Formaten zu Codieren und zu Decodieren.</li><li>• Einfache Algorithmen zu verstehen und zu bewerten.</li><li>• Boole'sche Algebra und logische Schaltungen anzuwenden, um einfache digitale Systeme und deren Verhalten zu verstehen.</li></ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können ihre Erkenntnisse verständlich kommunizieren und einzeln oder in Gruppen an informatischen Problemstellungen arbeiten. Sie sind in der Lage, Fachbegriffe korrekt zu verwenden und ihre Lösungen nachvollziehbar zu erklären.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Studierende sind in der Lage, sich eigenständig neue Inhalte im Bereich der Informatikgrundlagen zu erschließen und ihr Wissen mit praktischen Problemen, z.B. in der Programmierung, in Verbindung zu bringen.

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Was ist Informatik?</li><li>• Historie und Teilgebiete der Informatik</li><li>• Bits und Bytes, Zahlen, Symbole und Befehle</li><li>• Digitale Schaltungen, Boole'sche Algebra, Grundlagen des Rechners</li><li>• Einführung in Algorithmen und Datenstrukturen</li><li>• Formales und Angewandtes: Theorie und Praxis der Informatik</li></ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gumm, H.-P., Sommer, M. (2010): Einführung in die Informatik, 7. Auflage, Oldenbourg Verlag</li><li>• Nisan, N., Schocken, S. (2008): The Elements of Computing Systems: Building a Modern Computer from First Principles, MIT Press</li><li>• Rechenberg, P., Pomberger, G. (2006): Informatik-Handbuch, Hanser Verlag, 4. Auflage</li></ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung G4.2 262002 Computer Networks

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jörg Winckler
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Computer Networks
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	59
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungs dauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Die Vorlesung findet nach dem Konzept des "Inverted Classroom" über Screencasts mit Quiz-Einheiten statt. In der Präsenzveranstaltung werden folgende Dinge behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offene Fragen aus den Screencasts</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• Exkurse</li> <li>• Diskussionen aktueller Themen</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Funktionsweise des Internet.</li> <li>• Anhand ausgewählter Protokolle haben sie das grundlegende Prinzip von Netzwerk-Protokollen verstanden.</li> <li>• Sie wissen, wie man zuverlässige Kommunikation über unzuverlässige Netzwerke erreicht.</li> <li>• Sie können das typische Verhalten von Internet-Anwendungen, soweit sie den Netzwerkbereich betreffen, erklären.</li> <li>• Die Konzepte der Adressierung wie auch des Routing sind ihnen bekannt.</li> </ul>
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 indie 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 G4.3 262018 Digitale Medien

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Martin Haag
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digital Media
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	59
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungs dauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Typen von Digitalen Medien sowie die dort angewendeten verlustfreien und verlustbehafteten Kompressionsstrategien.</li> <li>• Sie kennen die gängigen Standards im Bereich der Digitalen Medien.</li> <li>• Sie können die gängigen Medienstandards bezüglich ihrer Eignung in einem Anwendungsumfeld einschätzen.</li> <li>• Sie haben ein Verständnis für gesellschaftliche und soziale Aspekte der Digitalen Medien sowie damit zusammenhängende rechtliche Aspekte.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können ausgewählte Digitale Medien erstellen</li> <li>• Sie sind in der Lage, die Eignung von Kompressionsverfahren für ausgewählte Anwendungsfelder zu beurteilen</li> <li>• Sie sind in der Lage, Hypermedia-Systeme auf Basis HTML zu erstellen</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung</li><li>• Digitale Graphik</li><li>• Digitales Audio</li><li>• Digitales Video</li><li>• Weitere Typen Digitaler Medien</li><li>• Informationstechnische und wahrnehmungsbasierte Motivation von Kompressionsverfahren</li><li>• Zugrundeliegende Algorithmen und Basisverfahren aus der digitalen Signalverarbeitung</li><li>• Verlustlose und verlustbehaftete Kompression</li><li>• Codierungstheorie</li><li>• Mediensysteme und das World Wide Web</li><li>• Prozesse, Standards, Werkzeuge</li><li>• Digitale Medien in der Praxis</li></ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Malaka, Rainer; Butz, Andreas; Hußmann, Heinrich (2009): Medieninformatik: eine Einführung. München: Pearson</li><li>• Hoffmann, Dirk (2014): Einführung in die Informations- und Codierungstheorie</li><li>• Zölzer, Udo (2005): Digitale Audiosignalverarbeitung (Informationstechnik)</li></ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung G4.4 262056 Lineare Algebra und Computergrafik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Rotraut Laun
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Linear Algebra and Computer Graphics
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	90
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsduer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit betreuten Übungen</li> <li>- Selbsstudium:</li> </ul> <p>Vorlesungsnacharbeitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben</p> <p>Medienformen:</p> <p>Skript, Übungsblätter, Folien, Rechnereinsatz</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schulung analytischer Denk-und Arbeitsweisen</li> <li>- Schulung geometrischer Vorstellungskraft</li> <li>- Kenntnis von mathematischen Methoden, die in der Informatik und insbesondere in der Computergrafik benötigt werden</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende kennen die Methoden der Linearen Algebra, die in den verschiedensten Teildisziplinen der Informatik und insbesondere in der Computergrafik angewendet werden. Sie sind in der Lage, abstrakte Strukturen zu erkennen und mathematische Probleme in der Informatik zu bearbeiten. Sie können ihr erarbeitetes Wissen selbstständig vertiefen und erweitern.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die selbstständige Bearbeitung von gestellten Aufgaben ist ein wichtiger Bestandteil der Lehrveranstaltung.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vektorräume, Matrizen, lineare Gleichungssysteme</li><li>- Skalar- und Kreuzprodukt, Orthogonalität</li><li>- Lineare und affine Abbildungen, homogene Koordinaten, Basiswechsel, Objektkoordinatensystemtransformation</li><li>- Rotationen, Quaternionen, perspektivische Projektion</li></ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Skript, über Lernplattform verfügbar</li><li>2. Anton, Howard: Lineare Algebra, Spektrum (1998)</li><li>3. Hartmann, Peter: Mathematik für Informatiker, Springer Vieweg (2020)</li><li>4. Creutzig, Christopher; Gehrs, Kai; Oevel, Walter: Das MuPAD Tutorium, Springer (2013)</li><li>5. Huppert, Willems: Lineare Algebra, Vieweg Teubner (2010)</li><li>6. Strang, Gilbert: Lineare Algebra, Springer (2013)</li><li>7. Teschl, Gerald; Teschl, Susanne: Mathematik für Informatiker, Band 1, Springer (2013)</li></ol>
Terminierung im Stundenplan	Stundenplan StarPlan: <a href="https://splan.hs-heilbronn.de">https://splan.hs-heilbronn.de</a>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul G3 262010 Einführung in die Programmierung

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	10
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	14.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden können programmieren. Sie haben gelernt algorithmische Ablaufbeschreibungen in Java-Programme umzusetzen, sie kennen alle Kontrollstrukturen und beherrschen die objektorientierten Prinzipien von Java. Sie sind geübt im Design, dem Dokumentieren und Testen von Programmen mit den geeigneten Entwicklungsumgebungen. Sie haben bereits gemeinsam im Team komplexere, auch nebenläufige Anwendungen erstellt. Sie können sich jederzeit auch schnell in andere Sprachen einarbeiten.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Selbstständiges Literaturstudium, Recherche
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Teamarbeit
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Eigeninitiative
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	Siehe Stundenplansystem
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung G3.1 262003 Interaktive Programme

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jörg Winckler Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Interactive Programs
Leistungspunkte (ECTS)	8.0
SWS	6.0
Workload - Kontaktstunden	90
Workload - Selbststudium	150
Detailbemerkung zum Workload	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenstudium mit Lehrbuch und Übungsaufgaben</li> <li>• Fragestunden mit Tuto ren und leitenden Professoren</li> <li>• Vorlesung und Live Codings für zentrale Themen</li> <li>• Diskussion von Lösungen und Problemen</li> </ul>
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung abwechselnd mit Live Codings und Übungen in Präsenzzeiten</li> <li>• Übungsabgaben zu grundlegenden Fragen und Einzelthemen</li> <li>• Live Abnahmen von Lösungen und Diskussion von Varianten</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Funktionalität in Java Code umsetzen</li> <li>• Gängige Kontrollkonstrukte (Schleifen, Bedingungen etc.) nutzen und zur Lösung von entsprechenden Problemen auswählen</li> <li>• Dienste einer Anwendung modellieren und sinnvoll auf kooperierende Klassen und Objekte verteilen.</li> <li>• die Interaktion zwischen den Programmteilen durch Methodenaufrufe und Parameter steuern</li> <li>• Implementierungsvarianten von Methoden und Schnittstellen diskutieren und sich begründet für eine gute Lösung entscheiden</li> <li>• Filezugriffe und Filter programmieren</li> <li>• die Wirkungsweise von Exceptions erklären und anwenden</li> <li>• Vererbung nutzen, um z.B. polymorphe Collections zu behandeln</li> <li>• Programmfehler mittels Debugger finden und beheben</li> <li>• in der Java Klassebibliothek recherchieren und geeignete Klassen und Funktionalitäten zur Lösung von Problemen anwenden</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Eigenstudium, Fragen stellen, Beispiele gestalten.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Teamarbeit, Hilfe einholen
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Eigenstudium, Aufgaben lösen
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das objektorientierte Paradigma</li> <li>• Interaktion zwischen Programmteilen</li> <li>• Schnittstellen, Typen und Benennungen</li> <li>• Klassen und Objekte</li> <li>• Objekte und ihre Eigenschaften</li> <li>• Implementierung von Algorithmen</li> <li>• Ausdrücke und ihre Berechnung</li> <li>• Basisbausteine Sequenz, Iteration, Verzweigung, Rekursion</li> <li>• Vererbung</li> <li>• Typ, Interface und Polymorphie</li> <li>• Primitive Datentypen, Wrapper-Klassen, Referenz-Typen</li> <li>• Java Klassenbibliothek</li> <li>• Einfache Software Patterns</li> <li>• Fehlerbehandlung</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Software Engineering 1
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to Programming in Java: An Interdisciplinary Approach (English Edition) 2nd Edition, Sedgewick, Robert, and Kevin Wayne, Addison-Wesley Professional (ISBN-10 9780672337840)</li> <li>• Java : A Beginner's Guide, Ninth Edition, 9th Edition, Schildt, Herbert, McGraw-Hill, 2022 (ISBN-10 1260463559)</li> <li>• Java ist auch eine Insel Einführung, Ausbildung, Praxis, Christian Ullenboom, Rheinwerk Computing, 17., aktualisierte und überarbeitete Auflage 2023 (ISBN 978-3-8362-9544-4)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	Siehe Stundenplansystem
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

## Veranstaltung G3.2 262004 Komplexe Programme

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jörg Winckler
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Complex Programs
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungen in Eigenarbeit</li> <li>• Projektarbeit in Gruppen</li> </ul>
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiches Bestehen von Interaktive Programme.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen und Übungen</li> <li>• Project-based learning Projekt mit Coaching durch Tutoren und Dozenten</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Studierende können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Anwendungsweise wichtiger Design Patterns erkennen und in mehreren Varianten implementieren</li> <li>• einfache GUI Anwendungen und Peripherie-Anbindungen implementieren</li> <li>• komplexe Algorithmen selbstständig implementieren und austesten.</li> <li>• In Teamarbeit ein anspruchsvollen Projekt mit generischem Code und Steuerung durch XML/JSON Daten entwickeln und implementieren, testen, präsentieren und dokumentieren.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche und direkte Anwendung im Projekt.</li> <li>• Kritische Beurteilung von Quellen im Netz.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamarbeit unter Termindruck mit Meilensteinen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Eigeninitiative und Eigenverantwortung für das Lernergebnis.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grafische Oberflächen und Ereignissesteuerung</li><li>• Design Patterns</li><li>• IO</li><li>• Nebenläufigkeit und Synchronisation</li><li>• Internationalisierung und Lokalisierung</li><li>• Testen mit Szenarien</li></ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Grundlagen des Software Engineering 2
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Barnes &amp; Kölking: Java lernen mit BlueJ - Eine Einführung in die objektorientierte Programmierung, 7. Auflage, 2017.</li><li>• Sierra, Bates: Java von Kopf bis Fuß, O'Reilly, 2023.</li><li>• Freeman, Robson, Sierra, Bates: Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß: Mit Design Patterns flexible objektorientierte Software erstellen, O'Reilly, 2022.</li><li>• Quellen im Netz</li></ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul G5 262020 Grundlagen des Software Engineering

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	10
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	13.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Keine.
Verantwortlich	Claudia Sperrfechter
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden sollen die grundsätzlichen Prozesse und Phasen der SW-Entwicklung kennen. Sie können ein Pflichtenheft mit Anforderungen und GUI-Prototypen erstellen. Sie können mit den wesentlichen Diagrammformaten der UML umgehen, nämlich: Use Cases, Klassendiagramme, Sequenzdiagramme und Zustandsdiagramme. Sie wissen, wie man ein Modell in eine objektorientierte Programmiersprache umsetzt. Sie sollen grundlegende Kenntnisse aus dem Bereich der menschzentrierten Entwicklung von Benutzeroberflächen haben.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung G5.1 262005 Grundlagen des Software Engineering 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Claudia Sperrfechter
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Foundations of Software Engineering 1
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	90
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten</li> <li>• Übungsaufgaben, Projekte zu konkreten Aspekten (abzugeben)</li> </ul> <p>Die Vorlesung findet in englischer Sprache statt. Die Abgaben können auf Englisch oder Deutsch erfolgen.</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können die wichtigsten Vorgehensmodelle/ Softwareprozesse, insbesondere das klassische "Wasserfall"- Modell und agile Methoden (u.a. Scrum, XP) und deren Vorteile und Nachteile benennen und erläutern. Sie sind in der Lage zu beurteilen, welche Vorgehensmodelle/Softwareprozesse in welchem Projekt- und Organisationskontext geeignet sind. Sie können Anforderungen für eine neue Anwendung ermitteln, analysieren und dokumentieren. Sie kennen die wichtigsten Diagrammformate der Unified Modeling Language (UML). Sie können für ein SW-Projekt Use Cases aufstellen, zeichnen und beschreiben. Sie kennen die Konzepte der wichtigsten Paradigmen, insbesondere des objektorientierten Paradigmas. Sie können aus der Problembeschreibung einer Anwendung das Klassenmodell mit Klassen, Attributen, Beziehungen und Multiplizitäten aufstellen. Sie sind in der Lage, wesentliche Techniken und Prinzipien des Softwareentwurfs zu benennen und zu erläutern.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können in einer Gruppe eine Aufgabenstellung gemeinsam und verteilt lösen.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Phasen eines Software-Entwicklungsprojekts</li><li>• Vorgehensmodelle (sequentiell, inkrementell, iterativ, agil)</li><li>• Anforderungsanalyse und -spezifikation<ul style="list-style-type: none"><li>• Spezifikationsmethoden und -sprachen</li><li>• User stories (3C's, INVEST)</li><li>• Use Cases</li><li>• Prototypische Definition der Bedienoberfläche</li></ul></li><li>• Objektorientierte Analyse und Design - Grundlagen der UML</li><li>• Softwarequalität, Qualitätsfaktoren (Non-functional requirements)</li><li>• Grundlegende Konzepte des Software Designs</li></ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sommerville, Ian (2016). Software Engineering (10th ed.). Harlow, England: Pearson Education Ltd.</li><li>• Pressman, Roger S. and Maxim, Bruce R. (2020). Software Engineering. A Practitioner's Approach (9th ed.). New York: McGraw-Hill Education.</li></ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung G5.2 262006 Grundlagen des Software Engineering 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Claudia Sperrfechter
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Foundations of Software Engineering 2
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	61.5 inkl. Klausur
Workload - Selbststudium	88.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungs dauer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Umsetzung von Modellen in Java in Code</li> <li>• "Fallstudien": selbständige Bearbeitung einer größeren Modellierungs-Aufgabe in Gruppen</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	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. Sie kennen die üblichen Methoden zur Gliederung einer Anwendung in Schichten und Pakete. Sie kennen die Mittel zur Darstellung von Komponenten mit Interfaces. Sie sind mit Deployment-Diagrammen vertraut und können die Verteilung von Komponenten über unterschiedliche Rechner damit darstellen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können in einer Gruppe eine Aufgabenstellung gemeinsam und verteilt lösen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalisierung und Vererbung</li> <li>• Aggregation, Komposition</li> <li>• Vorgehensweise zu objektorientierter Analyse und Entwurf</li> <li>• Vorgehen zur Erstellung des statischen Klassenmodells</li> <li>• Erstellen von Use Cases und Aktivitätsdiagrammen</li> <li>• Modellierung von Interaktionen</li> <li>• Ereignisse</li> <li>• Szenarien</li> <li>• Sequenzdiagramme</li> <li>• Zustandsdiagramme</li> <li>• Methoden für den System- und Softwareentwurf</li> <li>• SW-Architektur, Verteilung von Komponenten</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blaha, Michael and Rumbaugh, James: Object-Oriented Modeling and Design with UML, 2nd edition, Prentice Hall, 2005</li> <li>• Oestereich, Bernd: Analyse und Design mit UML 2.5, 11. Aufl. Oldenbourg Verlag, München 2011</li> <li>• Sommerville, Ian: Software Engineering, 10. Auflage Pearson Studium, München 2018</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	<p>10 Aufgabenstellungen zu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmcode aus Modellen und</li> <li>• verschiedenen Modellen nach UML</li> </ul> <p>ergeben 50% der Punktzahl.</p> <p>Die abschließende Klausur ergibt die anderen 50%.</p>

## **Veranstaltung G5.3 262059 Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion**

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Gerrit Meixner
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Human-Computer-Interaction Fundamentals
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensch-Aufgabe-Software</li> <li>• Geschichte der Mensch-Computer-Interaktion</li> <li>• Normen, Richtlinien und Gestaltungsprinzipien</li> <li>• Grundlagen Psychologie (Denken, Handeln, Lernen, Speichern)</li> <li>• Grundlagen Arbeitswissenschaften (Arbeits- und Tätigkeitsgestaltung, Menschenbilder, Ergonomie, Stress, Unter-/Überforderung)</li> <li>• Ein- und Ausgabegeräte</li> <li>• Interaktionstechniken</li> <li>• Menschzentrierter Entwicklungsprozess (Analyse, Spezifikation, Gestaltung, Prototyping, Evaluation)</li> </ul> <p>Die Veranstaltung basiert auf dem GI Curriculum für ein Basismodul zur Mensch-Computer-Interaktion (<a href="https://www.gi.de/fileadmin/redaktion/empfehlungen/GI-Empfehlung_MCI-Basismodul2006.pdf">https://www.gi.de/fileadmin/redaktion/empfehlungen/GI-Empfehlung_MCI-Basismodul2006.pdf</a>)</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dahm, M. (2005): Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. Pearson Studium, 1. Auflage, ISBN: 978-3827371751.</li> <li>• Heinecke, A. (2012): Mensch-Computer-Interaktion. Springer, 2. Auflage, ISBN: 978-3642135064.</li> <li>• Herczeg, M. (2009): Software-Ergonomie - Theorien, Modelle und Kriterien für gebrauchstaugliche interaktive Computersysteme. Oldenbourg, 3. Auflage, ISBN: 978-3486587258.</li> <li>• Preim, B.; Dachselt, R. (2010): Interaktive Systeme Band 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, 2. Auflage, ISBN: 978-3642054013.</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	<p>regulär</p> <p>Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht</p>
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul G2 262035 Grundlagen der Informatik 2

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	9.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Das Modul verbindet theoretische und praktische Aspekte der Signalverarbeitung und Betriebssysteme. Die Studierenden lernen den Entwurf digitaler Schaltkreise im Labor und erwerben Kenntnisse über Funktionsweisen moderner Betriebssysteme. Schwerpunkte sind praktische Implementierung, Systemstrukturen und die Anwendung von Programmierkonzepten.</p> <p>Kernkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Schaltkreis-Entwicklung</li> <li>• Betriebssystem-Grundlagen</li> <li>• Praktische Implementierung</li> <li>• System-Programmierung</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Informatik, Programmierkenntnisse
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung G2.2 262007 Betriebssysteme

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Operating Systems
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	58.5
Detailbemerkung zum Workload	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenstudium des Lehrbuchs</li> <li>• Wöchentliche Hausaufgaben</li> <li>• Programmierübungen zu ausgewählten Themen</li> </ul>
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungs dauer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Programmierkennisse Kenntnisse in Englisch
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Die Veranstaltung findet nach dem Konzept des "Inverted Classroom" statt. Als Vorbereitung auf die Präsenzveranstaltung stehen Screencasts als auch Buchkapitel mit abschließenden Übungen zur Verfügung. In der Präsenzveranstaltung werden folgende Dinge behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offene Fragen aus den Screencasts</li> <li>• Wiederholung des Stoffs</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• Exkurse</li> <li>• Diskussion aktueller Themen</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die grundlegenden Funktionsweisen moderner Betriebssysteme, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Verwaltung von Prozessen,</li> <li>• Speicher-Management,</li> <li>• Nebenläufigkeit und der</li> <li>• Verwendung von Eingabe- und Ausgabegeräten</li> <li>• Virtualisierung von Betriebssystemen</li> <li>• Virtualisierung mittels Container-Technologien (insb. Docker)</li> </ul>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich weitere Funktionsweisen von Betriebssystemen erschließen,</li> <li>• anhand der Übungen die Funktionsweise hinterfragen und optimale Lösungen ermitteln,</li> <li>• grundlegende Datenstrukturen in Betriebssystemen verstehen und</li> <li>• einfache C-Programmen zur Nutzung von System Calls erstellen.</li> </ul>
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: Selbstständigkeit	Anhand der Übungsaufgaben lernen die Studierenden Systemverhalten eigenständig zu analysieren und zu bewerten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Virtualisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse</li> <li>• Prozess API</li> <li>• Scheduling</li> </ul> <p>Nebenläufigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Threads</li> <li>• Locks</li> <li>• Semaphoren</li> </ul> <p>Persistenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingabe/Ausgabe-Geräte</li> <li>• Hard Disk Drives</li> <li>• RAID Systeme</li> <li>• Dateien und Verzeichnisse</li> <li>• Implementierung von Dateisystemen</li> <li>• Virtualisierung von Betriebssystemen</li> <li>• Virtualisierung mittels Container-Technologien (Docker)</li> </ul> <p>Ergänzende Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen im Umgang mit Linux/UNIX Systemen</li> <li>• Grundlagen der C-Programmierung einschließlich der Nutzung von Pointern</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Es können vorlesungsbegleitend Tests geschrieben werden, die in die Endnote eingehen.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arpaci-Dusseau, R. , Arpaci-Dusseau, A.: Operating Systems: Three Easy Pieces, Version 1.10, 2023.</li> <li>• Schilberschatz, A., Galvin, B.G., Gagne, G.: Operating System Concepts, 9. Auflage, Wiley, 2019.</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär

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

## Veranstaltung G2.1 262013 Signalverarbeitung 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Ulrich Straus
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digital Signal Processing 1
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	180
Detailbemerkung zum Workload	m Labor wird eine eigener digitaler Schaltkreis entworfen, implementiert und getestet. Die Vorbereitung umfasst den vollständigen Entwurf und die Simulation der Schaltung auf dem Rechner.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsduer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Informatik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Übungen, Gruppenarbeit im Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Grundlagen Elektrotechnik Analoge Signale Entwurf digitaler Schaltungen Automaten Implementierung eines Automaten im Labor auf Basis von programmierbarer Logik (PLD)
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Aufbau von digitalen Schaltungen, Entwurf von digitalen Schaltungen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Lösen einer Laboraufgabe im Team. Organisieren und Paralellisierung von Aufgaben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	Grundlagen Elektrotechnik, Analoge Signale, Lineare Gleichungssysteme, Entwurf digitaler Schaltungen, Automaten Implementierung eines Automaten im Labor auf Basis von programmierbarer Logik (PLD)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Rembold, Einführung in die Informatik, Rembold, Hanser 1998 Albert Haug, Grundzüge der Elektrotechnik, Hanser 1994 Rainer Ose, Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1: Grundlagen; Fachbuchverlag Leipzig 1996 Wilfried Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure 1, Vieweg 2000 Schiffmann, Schmitz; Technische Informatik 1, Springer-Verlag 4 von 5 Prof. Dr. Jürgen Doneit, Prof. Dr. Volker Stahl Stand: 14.12.2005 Kümmel, Fundamente der Elektrotechnik, Handwert u. Technik 1990 Axel Sikora, Programmierbare Logikbauelemente, Hanser 2001 Peter Pernards, Digitaltechnik, Hüthig 1992 Rolf Ernst/Ingo Könenkamp, Digitaltechnik für Elektrotechniker und Informatiker, Spektrum Urbansik Woitowitz, Digitaltechnik, Springer
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

**Modul G1 262040 Kommunikation und Arbeitstechniken**

Dauer des Moduls	Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	10.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Nicola Marsden
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden Arbeitstechniken, Design Thinking und gesellschaftliche Zusammenhänge als Basis für ihre zukünftige Tätigkeit im Software Engineering kennen und einordnen können.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung G1.1 262012 Arbeitstechniken

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Nicola Marsden Prof. Dr. rer. nat. Nicole Ondrusch
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung, Seminar mit Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Basic Skills and English for the IT World
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	Englische Sprachkenntnisse
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Seminaristische Vorträge, Gruppenarbeiten, Präsentationen, Verhaltenstraining Selbststudium: ##8226? Gruppen- und Einzelarbeit ##8226? Schriftliche Ausarbeitungen ##8226? Literaturstudium ##8226? Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen Kommunikations- und Arbeitstechniken für ihre zukünftige Tätigkeit im Software Engineering und können diese einordnen, können auch auf Englisch im Bereich der Informationstechnologie Präsentationen halten und Gespräche führen, und haben verstanden, dass Handlungskompetenz ein Zusammenspiel von fachlicher, sozialer, personaler und Methodenkompetenz darstellt.  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 sehr 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 Expertenteams 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menschliche Aspekte des Software Engineering</li> <li>• Internationale Perspektiven auf Software Engineering</li> <li>• Software als Business</li> <li>• Arbeiten in Software-Teams</li> <li>• Software als Produkt</li> <li>• "Code of Ethics" in Software Engineering</li> </ul> <p>Arbeitstechniken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliches Arbeiten (Recherchieren, Fragestellung, Ausarbeitung mit Quellenarbeit)</li> <li>• Grundlagen der Kommunikation</li> <li>• Gesprächstechniken</li> <li>• Präsentation</li> <li>• Lernen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Skript/Folien
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung G1.2 262014 Design Thinking

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nicole Ondrusch
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Design Thinking
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Kurze Impulsvorträge werden von moderierten und begleiteten (denk- und Kreativ)Übungen abgelöst. Die Phasen des Design Thinking werden mit einigen Methoden vorgestellt und dann gemeinsam an einem konkreten Beispiel erprobt.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Nach dieser Lehreinheit haben die Student*innen innovationsgetriebene Projektvorgehen anhand eines konkreten Beispiels erfahren und verstanden und können dies in eigenen Projekten einsetzen. Die verwendeten Methoden können auf andere Fragestellungen übertragen werden. Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen das Vorgehen im Design Thinking und mögliche Anwendungsfälle aus einem Projekte</li> <li>• erkennen, dass es viele Arten der Herangehensweise an Produktfindung und Innovation aber auch Problemlösungen gibt</li> <li>• üben verschiedene Methoden und lernen diese einzusetzen</li> <li>• haben Kreativtechniken kennengelernt und angewendet</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Veranstaltung basiert auf dem Konzept des "Erlebens und Erfahrens" - ein Vorgehensmodell wird anhand eines konkreten Beispiels in allen Phasen einmal durchlebt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktion im Team</li> <li>• offene Geisteshaltung, insbesondere für andere Ideen und Vorstellungen</li> <li>• Bewegen aus der eigenen Komfortzone</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	5

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Innovation, Ideen, Vorgehen</li> <li>• Paradigmen des Design Thinking           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Divergentes und konvergentes Denken</li> <li>• Interdisziplinäre Teams</li> <li>• Greifbare, evaluierte Lösungen</li> <li>• Nutzer im Mittelpunkt</li> </ul> </li> <li>• Die Phasen des Design Thinking, mit konkreten Beispielen aus unseren Projekten und Übungen zum Vertiefen           <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Empathy:</b> Was will mein/e Kunde/in wirklich – Empathie und echtes Einfühlen in Problemstellung und Empfinden der Nutzer*innen.</li> <li>• <b>Define:</b> Was ist das wirkliche Problem? Welche Fragestellungen wollen wir lösen? Was sind die Referenzkunden?</li> <li>• <b>Ideation:</b> Methoden und Kreativität, Denkmodelle, Geisteshaltung und Methoden, Denkblockade, was nun?</li> <li>• <b>Prototype:</b> Ideen sammeln, Prototypen bauen und analysieren</li> <li>• <b>Test:</b> Rückmeldungen der Nutzer*innen erarbeiten und verstehen</li> </ul> </li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	<p>Brown, T., &amp; Katz, B. (2011). Change by design. <i>Journal of product innovation management</i>, 28(3), 381-383.</p> <p>Bos, J. J., Brown, R. R., &amp; Farrelly, M. A. (2013). A design framework for creating social learning situations. <i>Global Environmental Change</i>, 23(2), 398-412.</p>
Literatur/Lernquellen	<p>Brown, T., &amp; Katz, B. (2011). Change by design. <i>Journal of product innovation management</i>, 28(3), 381-383.</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung G1.3 262034 IT und Gesellschaft

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul G1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wendelin Schramm
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	IT and Society
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Literaturrecherche, Fallstudien, Gruppenarbeiten, Erstellen von Thesenpapieren, Verteidigen von ethischen Positionen, Referate und Präsentationen zu speziellen (Technologie-)Aspekten
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 selbstständig 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: Selbstständigkeit	Studierende erlernen die fachliche Auseinandersetzung mit abweichenden Standpunkten im Rahmen von moderierten und unmoderierten Gruppengesprächen/Diskussionsrunden. Hierzu müssen Sie in einem arbeitsteiligen Entwicklungsprozess eine Argumentationslinie in einer Arbeitsgruppe erarbeiten, vorstellen, abändern und integrieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7

Inhalte	Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung behandelte Themen sind: <ul style="list-style-type: none"><li>• Der Netzwerkcharakter von Informationstechnik</li><li>• Informationstechnik und Gesellschaft</li><li>• Präsentation und Selbstpräsentation im Internet</li><li>• Überwachungstechnologien und ihre Anwendung</li><li>• Informationstechnik und Privatsphäre</li><li>• Virtuelle Enteignung oder neue Kreativität</li><li>• Ubiquitous Computing</li><li>• Informationsflut statt freier Entfaltung?</li></ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Ausgewählte Veranstaltungen des Studiums Generale nach Maßgabe und Interesse der Studierenden selbst.
Sonstige Besonderheiten	In der Tradition von Debatierclubs 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	
Terminierung im Stundenplan	Terminierung nach Stundenplan StarPlan.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

## Hauptstudium

## Modul H2 262050 Algorithmen, Theorie und Verteilung

Dauer des Moduls	Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	18.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Alois Heinz Prof. Dr. rer. nat. Alexander Windberger
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Nach Absolvierung dieses Moduls kennen die Studierenden die bekanntesten Algorithmen und Datenstrukturen und können die Komplexität von Algorithmen abschätzen. Sie sind geübt im Einsatz verschiedener Algorithmen-Entwurfsparadigmen unter Anwendung von Kenntnissen aus Berechenbarkeitstheorie, Automatentheorie und Theorie der Formalen Sprachen. Sie haben weiter ein Verständnis der grundlegenden Anforderungen, Algorithmen und Konzepte im Bereich der verteilten Anwendungen. Sie kennen grundlegende Kommunikationsmechanismen und gängige Technologien sowie Techniken der entfernten Kommunikation mittels Socket-Kommunikation, Java- RMI oder WebServices.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmierkenntnisse
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H2.1 262052 Algorithmen und Datenstrukturen

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul H2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Veronica Quandt
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Algorithms and Data Structures
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmieren (Java), Grundlagen der Informatik, Mathematik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Übungen</li> <li>• Theoretische und praktische Aufgaben (am Computer) bearbeiten</li> <li>• Selbständige Erarbeitung von Einzelthemen anhand von Spezialliteratur</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden wissen, wie die Komplexität von Algorithmen beschrieben, analysiert, verglichen und verbessert werden kann.</li> <li>• Sie kennen die wichtigsten algorithmischen Entwurfsparadigmen sowie Datenstrukturen.</li> <li>• Sie sind in der Lage bei neuartigen Problemstellungen aus unterschiedlichsten Bereichen geeignete Entwurfsverfahren auszuwählen um damit effiziente algorithmische Lösungen unter Verwendung geeigneter Datenstrukturen selbst zu entwerfen.</li> </ul>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegenden Kontrollstrukturen imperativer Programmiersprachen und rekursive Beschreibungen zur Lösung einfacher Algorithmen einsetzen</li> <li>• Algorithmen zum Suchen, Einfügen und Löschen von Elementen in grundlegenden Datenstrukturen anwenden</li> <li>• unterschiedliche Strategien zum Ausbalancieren von Bäumen erklären, insbesondere von Rot-Schwarz und von B, B* und B+ Bäumen</li> <li>• zeigen, wie man die Komplexität eines Problems oder eines Algorithmus mit mathematischen Methoden oder einer Codeanalyse abschätzt.</li> <li>• Strategie und Ablauf von grundlegenden Algorithmen beschreiben und sie auf einfache Aufgabenstellungen anwenden</li> <li>• Standardalgorithmen u.a. aus dem Bereich der Graphentheorie und Algorithmen zur Lösung einfacher geometrischer Fragestellungen anwenden</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden können selbstständig Algorithmen analysieren, beurteilen und anwenden
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Die Studierenden können selbstständig Algorithmen analysieren, beurteilen und anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe der Algorithmentheorie</li> <li>• Elementare Datenstrukturen und Basisalgorithmen: Lineare Listen, Bäume</li> <li>• Eigenschaften von Algorithmen: Komplexität, Korrektheit</li> <li>• Einfache Such- und Sortierverfahren</li> <li>• Ausgeglichene Bäume: 2-3-4 Bäume, Rot-Schwarz-Bäume, B-, B*, B+-Bäume</li> <li>• Hash-Verfahren</li> <li>• Algorithmen für Graphen: Breitensuche, Tiefensuche, Topologisches Sortieren, gewichtete Graphen (Dijkstra), negative Kantengewichte (Bellman-Ford), Max. Fluss (Ford-Fulkerson)</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	<p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Folien, über Lernplattform verfügbar</li><li>2. Saake G, Sattler KU: Algorithmen und Datenstrukturen. Eine Einführung in Java. dpunkt (2010)</li><li>3. Ottmann T, Widmayer P: Algorithmen und Datenstrukturen. Spektrum Akademischer Verlag (2012)</li></ol> <p>Weiterführende Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Lang, HW: Algorithmen in Java. Oldenbourg (2006)</li><li>2. Cormen TH; Leiserson CE et al.: Algorithmen - Eine Einführung. Oldenbourg (2010)</li><li>3. Sedgewick, R: Algorithmen in Java. Pearson Studium (2003)</li><li>4. Gallenbacher J: Abenteuer Informatik. Spektrum Akademischer Verlag (2008)</li></ol>
Terminierung im Stundenplan	Siehe Stundenplansystem
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H2.2 262053 Theoretische Informatik

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul H2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Alois Heinz
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Theoretical Computer Science
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	118.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsduer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmieren (Java), Grundlagen der Informatik, Mathematik, Algorithmen und Datenstrukturen
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten</li> <li>• Klausurvorbereitung durch Besprechung von Testklausuren</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundlagen der Berechenbarkeitstheorie, Komplexitätstheorie, Automatentheorie sowie der Theorie der Formalen Sprachen.</li> <li>• Sie können berechenbare von nicht berechenbaren Problemen unterscheiden und sind in der Lage, den Aufwand für die Lösung von Problemen abzuschätzen.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechenbarkeit: Das Halteproblem und damit verbundene Fragestellungen, Entscheidbarkeit, Selbstanwendung, Diagonalisierung</li> <li>• Komplexitätstheorie: Klassen P und NP, NP-vollständige Probleme</li> <li>• Automatentheorie: Deterministische, nichtdeterministische und Epsilon-Automaten, Kellerautomaten, Turingmaschinen</li> <li>• Formale Sprachen: Grammatiken, reguläre Ausdrücke, kontextfreie und kontextsensitive Sprachen, Wortproblem, Pumping-Lemmata, Chomsky-Hierarchie</li> <li>• Anwendungen in der Mustererkennung, beim Scannen, Parsen, Übersetzen und Evaluieren</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vossen G., Witt K.-U., Grundkurs Theoretische Informatik - Eine anwendungsbezogene Einführung, Springer Vieweg, 2016. (Download verfügbar)</li> <li>• Hopcroft J.E., Motwani R., Ullman J.D.: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Pearson Studium, 2002. (Englische Version vorhanden)</li> <li>• Schöning, U., Theoretische Informatik - kurz gefasst, Spektrum Akademischer Verlag, 2008.</li> <li>• Verschiedene Autoren, Aktuelle Lehrvideos zum Thema, meist auf YouTube verfügbar</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	Siehe Stundenplansystem
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H2.3 262055 Grundlagen verteilter Systeme

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul H2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Distributed Systems Fundamentals
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	Implementation of provided examples, exercises and assignments.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsduer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	A solid knowledge of computer networks.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Interactive lectures with live coding and group discussions.
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 assignments 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	Published at the kickoff lecture and on the course website.

## Veranstaltung H2.4 262062 DevOps

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul H2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	DevOps
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenstudium des Lehrbuchs</li> <li>• Wöchentliche Hausaufgaben</li> <li>• Programmierübungen zu ausgewählten Themen</li> </ul>
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Folgende Veranstaltungen müssen erfolgreich abgeschlossen sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G2.3 Betriebssysteme</li> <li>• H2.3 Grundlagen verteilter Systeme</li> <li>• H3.2 Developer-Tools des SE</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Die Veranstaltung findet nach dem Konzept des "Inverted Classroom" statt.</p> <p>Als Vorbereitung auf die Präsenzveranstaltung stehen Screencasts zur Verfügung.</p> <p>In der Präsenzveranstaltung werden folgende Dinge behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offene Fragen aus den Screencasts</li> <li>• Programmierübungen</li> <li>• Exkurse</li> <li>• Diskussion aktueller Themen</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die kulturellen als auch die technologischen Aspekte des DevOps Ansatzes und können diese praktisch anwenden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• agile Prinzipien und Lean-Ansätze anwenden,</li> <li>• Entwicklungs-/Deployment und Monitoring bzw. Alarmierungsprozesse automatisieren und</li> <li>• technologisch Problemstellungen effizient zu adressieren.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden erlernen die Zusammenarbeit im Team zur Bewältigung von technologischen und organisatorischen Problemstellungen als auch die Entwicklung von T-Shaped-Profilen.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden lernen sich eigenverantwortlich und zielgerichtet in neuartige Technologien einzuarbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Kulturelle Aspekte in DevOps</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologie-Werteketten</li> <li>• DevOps Prinzipien: Flow, Feedback und kontinuierliches Lernen</li> <li>• Conway's Law</li> <li>• Einbindung von Operations in Entwicklungsarbeiten</li> </ul> <p>Technologische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deployment-Pipelines</li> <li>• Automatisiertes Testen</li> <li>• Continuous Integration</li> <li>• Automatisierte Releases</li> <li>• Risikominimierung</li> <li>• Nutzung und Analyse von Telemetriedaten</li> <li>• Hypothesengetriebene Entwicklung und A/B Tests</li> <li>• Review- und Koordinationsprozesse</li> <li>• Information Security</li> <li>• Schützen von Deployment-Pipelines</li> </ul> <p>Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanban</li> <li>• Globale Verbesserungen</li> </ul> <p>Technologien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Shell Skripte (sh, bash)</li> <li>• Automatisierung (Ansible)</li> <li>• Build Systeme und Deployment Pipelines (GitLab und GitHub)</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Es können vorlesungsbegleitend Tests geschrieben werden, die zum Bestehen des Kurses erfolgreich bestanden werden müssen.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kim G., Humble, J., Debois, P., Willis, J., Das DevOps Handbuch, O'Reilly, 2017</li> <li>• Kim G., Behr, K., Spafford, G., Projekt Phoenix - Der Roman über IT und DevOps, O'Reilly, 2015</li> <li>• Hammarberg M., Sundén, J.: Kanban in Action, Manning Publications, 2014</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul H3 262060 Labor für Softwareentwicklung 1

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	10
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	15.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Jörg Winckler
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Größe und Komplexität moderner Softwaresysteme erfordert angemessene softwaretechnische, organisatorische und methodische Herangehensweisen für die Entwicklung, Pflege und Wartung solcher Systeme und eine geeignete Unterstützung durch Werkzeuge. Praxisnah und anwendungsorientiert werden die dazu notwendigen Grundlagen und Fertigkeiten durch Projektmanagement und dem werkzeugunterstützten Software Engineering (so genannte UML-Modellierungstools) gelegt. In die sehr praxisorientierte Veranstaltung "Developer Tools des Software Engineering" werden typische, implementierungsnahe Werkzeuge angewendet. Die Studierenden kennen die Voraussetzungen für den Einsatz von DBMS, haben gelernt Anwendungen zu analysieren, Daten zu modellieren und mithilfe einer relationalen Datenbank umzusetzen, die Abfragen in SQL zu formulieren, und sie haben bereits eigene Projekte in Teamarbeit bis zur prototypischen Reife gebracht.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	In einigen Veranstaltungen geht die Wissenserschließung mehr und mehr von der direkten Wissensvermittlung in der Veranstaltung über zu Verweisen auf gute Lernquellen, mit denen sich die Studierenden aktuelle Technologien selbst aneignen können.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in den meisten Veranstaltungen in unterschiedlichen Teams. Sie müssen sich regelmäßig auf die unterschiedlichen Kompetenzgrade ihrer Kommilitonen einstellen. Sie müssen ihre Arbeitszeit auf die vielfältigen Projekte aufteilen und diese Entscheidungen den jeweiligen Teams kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden müssen die vielfältige Menge von Projekten zeitgleich bearbeiten und dabei ihren jeweiligen Teams gerecht werden. Sie priorisieren hierbei Aufgaben nach Dringlichkeit und Wichtigkeit.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul G3 Einführung in die Programmierung aus dem Grundstudium erfolgreich abgeschlossen.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H3.2 262051 Developer-Tools des SE

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul H3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jörg Winckler
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Developer Tools in SE
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	Ein großer Anteil des Selbststudiums liegt in der Einarbeitung neuer Werkzeuge und in der Umsetzung des vorlesungsbegleitenden Projektes.
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul G3 Einführung in die Programmierung aus dem Grundstudium erfolgreich abgeschlossen.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungsteilen, die im Kontext eines Projektseingebunden sind.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie beherrschen den Umgang mit einer integrierten Entwicklungsumgebung (Integrated Development Environment- IDE)</li> <li>• Die Studierenden haben erkannt, welcher Nutzen durch Werkzeugeinsatz in einem Software-Projekt entsteht.</li> <li>• Sie können sich neue Werkzeuge eigenständig aneignen.</li> <li>• Sie haben die vorgestellten Werkzeuge erfolgreich auf ihr eigenes, veranstaltungsbegleitendes Projekt angewendet.</li> <li>• Sie haben ihre Programmierfähigkeiten vertieft.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden werden vom Dozierenden auf die besten Lernquellen verwiesen. Die Wissenserschließung findet bei den Studierenden selbstgesteuert statt. In den Veranstaltungen werden die gelernten Inhalte reflektiert.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten ihr eigenes Thema in einem Zweier-Team. Alle Absprachen, Entwicklungen wie auch die Kommunikation mit den Dozierenden findet im Team statt.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden haben die Verantwortung, in Heimarbeit sich das Werkzeugwissen anzueignen. Dies fördert ein eigenständiges Zeitmanagement.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Für jeden Werkzeugtyp wird ein konkretes Beispiel vertieft betrachtet: <ul style="list-style-type: none"><li>• IDEs (IntelliJ IDEA von JetBrains)</li><li>• Versionskontrollsysteme (GIT)</li><li>• Build-Programme (GRADLE)</li><li>• Automatisches Testen (JUnit, JaCoCo, evtl. Mockito, JBehave)</li><li>• Logging-Systeme (Java Logging, Simple Logging Facade)</li><li>• Coding Conventions (Checkstyle)</li><li>• Statische Codeanalyse (PMD)</li></ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Inden, M.: Der Weg zum Java-Profi: Konzepte und Techniken für die professionelle Java-Entwicklung, 5. Auflage, dpunkt.verlag GmbH, 2020.  Aktuelle Manuals und Tutorials zu den jeweiligen Werkzeugen.
Terminierung im Stundenplan	wöchentlich, sowie Teamsprechstunden.  Die Veranstaltung kann zu Teilen auch in der Blockwoche abgehalten werden.
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H3.1 262058 Datenbanken 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul H3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Fankhauser Jochen Schmidt
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Databases 1
Leistungspunkte (ECTS)	5.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	90
Detailbemerkung zum Workload	About half of the workload is spent in autonomous project work and exercises.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Completed courses "Grundlagen der Informatik" and "Grundlagen des Software Engineering 1"
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lectures sessions followed by project sessions where teams design and develop database queries and applications.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Basic concepts of database management systems, SQL, relational data modelling, database normalization, database connectivity, object-relational mapping and concurrency control.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Ability to design and develop a relational database 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	Database management systems, SQL, relational data modelling, database normalization, database connectivity, object-relational mapping and concurrency control.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Published and updated on the course website.
Terminierung im Stundenplan	

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

## Veranstaltung H3.4 262061 Software Engineering komplexer Systeme

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul H3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Software Engineering of Complex Systems
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	58.5
Detailbemerkung zum Workload	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenstudium der Lehrbücher</li> <li>• 1-2 Gastdozenten</li> <li>• Regelmäßige Hausaufgaben</li> <li>• Ausarbeitung und Erstellung eines Fachvortrags in digitaler Form</li> </ul>
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Kombinierte Prüfung mit Klausur als abschließender Prüfung
Prüfungsduauer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Formal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine</li> </ul> <p>Inhaltlich</p> <p>Es müssen folgende Veranstaltungen erfolgreich bestanden sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G5 Gundlagen des Software Engineering 1</li> <li>• G5 Grundlagen des Software Engineering 2</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Die Veranstaltung findet nach dem Konzept des "Inverted Classroom" statt. Als Vorbereitung auf die Präsenzveranstaltung stehen Screencasts als auch ausgewählte Buchkapitel zur Verfügung. In der Präsenzveranstaltung werden folgende Dinge behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offene Fragen aus den Screencasts</li> <li>• Wiederholung des Stoffs</li> <li>• Übungsaufgaben</li> <li>• Exkurse</li> <li>• Diskussion aktueller Themen</li> <li>• Gastvorträge</li> </ul>

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden sollen erklären können, mit welchen Arten technischer und organisatorischer Komplexität das Software Engineering konfrontiert ist. Lösungsstrategien sollen skizziert und wiedergegeben werden können.</p> <p>Die Studierenden kennen sowohl technische also auch organisatorische Maßnahmen um Komplexität in Software-Projekten zu begegnen und können diese praktisch anwenden.</p> <p>Ausgewählte Themenfelder aus Grundlagen des Software Engineering 1 und 2 werden vertieft und ergänzt.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können technische als auch organisatorische Komplexität in Projekten erkennen, bewerten und mittels geeigneter Methoden gegensteuern.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden lernen in verschiedenen Übungen Aspekte von Gruppendynamik.</p> <p>Sie erlernen komplexe Sachverhalte auch in größeren Gruppen zu lösen.</p> <p>Die Studierenden lernen darüber hinaus sich im Team ein neues Themenfeld zu erarbeiten und unter Zuhilfenahme geeigneter Konzepte gemeinsam aufzubereiten und zu präsentieren.</p>
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden lösen eigenständig Übungsaufgaben anhand des erarbeiteten Stoffs und lernen praktische Beispiele anhand des Erlernten einzuschätzen und zu bewerten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Komplexität allgemein und in der Software-Entwicklung im Speziellen.</p> <p>Zusammenhang zwischen technischer und organisatorischer Komplexität in der Software-Entwicklung.</p> <p>Maßnahmen zur Beherrschung der Komplexität, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme durch Wasserfallmodell</li> <li>• Anforderungsanalyse klassisch und agil</li> <li>• Software-Architekturen</li> <li>• Software-Architekturen und Kommunikation von Software-Architekturen anhand des C4-Modells</li> <li>• Software-Metriken</li> <li>• Testen, Test-Driven Development, Mocking-Frameworks</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gloger B.: Scrum - Produkte zuverlässig und schnell entwickeln, Hanser</li> <li>• Sneed, H., Seidl, R., Baumgartner M.: Software in Zahlen - Die Vermessung von Applikationen, Hanser</li> <li>• Rupp, C.: Requirements-Engineering und -Management, Hanser</li> <li>• McConnell, S.: Aufwandsschätzung bei Softwareprojekten, Microsoft Press, 2006</li> <li>• Brown, S.: Software Architecture for Developers 2 - Visualise, document and explore your software architecture, LeanPub</li> </ul>
Sonstige Besonderheiten	Es können vorlesungsbegleitend Tests geschrieben werden, die in die Endnote eingehen.

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Simon Brown, The C4 model for visualising software architecture, LeanPub</li><li>• Chriss Rupp, Requirements-Engineering und -Management, 7. Auflage, 2020 (ISBN 978-3-446-45587-0)</li><li>• Ian Sommerville, Modernes Software-Engineering - Entwurf und Entwicklung von Softwareprodukten, 1. Auflage, 2020 (ISBN: 978-3-86894-396-2)</li></ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## **Veranstaltung H3.3 262063 Projektmanagement und Tools des SW Engineering**

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul H3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Labor mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Project Management and Software Engineering Tools
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	90
Detailbemerkung zum Workload	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung und Pflege eines Produkt Backlogs in einem Scrum Team mit verteilten Rollen</li> <li>- Aufbereiten der vorgestellten Themen</li> <li>- Bearbeitung von Aufgabenstellung und Besprechung in der Veranstaltung</li> </ul>
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Die Inhalte von Grdl. des SW Engineering 2 werden vorausgesetzt.</p> <p>Programmierkenntnisse aus Programmieren werden benötigt.</p>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorträge über Methoden und Werkzeuge der strukturierten SW- Entwicklung</li> <li>• Labor: Anwenden der Methoden und der Werkzeuge in einem Projekt</li> <li>• Vorstellung, Besprechung der Ergebnisse</li> <li>• Aufbau und Pflege eines GitLab Projektes zur Verwaltung eines Projektes nach Scrum</li> <li>• Scrum: User Stories erstellen, schätzen und priorisieren</li> <li>• Erstellung und Anwendung von produktspezifischen Personas</li> <li>• Releaseplanung nach Scrum</li> <li>• Erstellen von Prototypen zu User Stories</li> <li>• Durchführung von Reviews</li> <li>• Durchführung einer moderierten Retrospektive</li> <li>• Tests zum Verständnis bestimmter Inhalte</li> </ul>

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können gängige Werkzeuge des Software Engineering auf eine ihnen gestellte Projektaufgabe oder Fallstudie anwenden</li> <li>• Sie können grundlegende Projektpläne erstellen (Gantt-Diagramme), Ressourcen einplanen und mögliche Risiken in der Projektplanung identifizieren</li> <li>• Sie können die Plattform GitLab zur Verwaltung von Anforderungen und User Stories einsetzen, Entwicklungszyklen (Sprints) planen und durchführen</li> <li>• Sie kennen die Aufgaben und Artefakte nach Scrum, können Anforderungen an SW als User Stories formulieren und in ein Product Backlog gliedern, priorisieren und planen</li> <li>• Sie können Anforderungen, insb. User Stories Schätzen und im Team diskutieren und besprechen</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage Retrospektiven durchzuführen und mind. eine Methode zur Moderation von Retrospektiven anzuwenden.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können in einer zufällig zusammen gestellten Arbeitsgruppe kommunizieren, sich abstimmen und ein vorgegebenes Thema bearbeiten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in und Nutzung von Werkzeugen des Software Engineering anhand von Projektaufgaben</li> <li>• Analyse und Evaluation von Werkzeugen</li> <li>• Einführung in das Projektmanagement nach dem agilen Vorgehensmodell Scrum</li> <li>• Projektplanung mit geeignetem Werkzeugen</li> <li>• Prototypische Entwicklung zu einer konkreten Projektaufgabe</li> <li>• Erstellung eines</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Durchführung als Blockveranstaltung mit Projektcharakter
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ken Schwaber &amp; Jeff Sutherland, The 2020 Scrum Guide - The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game</li> <li>• Boris Glöger, Scrum - Produkte zuverlässig und schnell entwickeln, 2016 (ISBN 978-3446447233)</li> <li>• Requirements-Engineering und -Management, Chris Rupp &amp; die SOPHISTEN, 7. Auflage, 2020 (ISBN 978-3-446-45587-0)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	s. Stundenplan
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul H1 262070 Angewandte Mathematik

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	15.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Ulrich Straus
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Mathematische Kenntnisse zur Umsetzung von Projekten mit den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logik</li> <li>• Künstliche Intelligenz</li> <li>• Datensicherheit und Kryptographie</li> <li>• Digitale Signalverarbeitung</li> <li>• Informationssicherheit</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Erarbeiten einer Präsentation von speziellen Themen aus dem Fachgebiet im Team
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H1.1 262009 Logik und Künstliche Intelligenz

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul H1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Oliver Kalthoff
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Logic and Artificial Intelligence
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsduer	90
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzveranstaltungen</li> <li>• Wöchentliche Hausaufgaben</li> <li>• Probeklausur</li> <li>• Tutorium</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Algebra und der mathematischen Logik, können diese formal exakt definieren und in Beweisen verwenden. Sie sind in der Lage, neue Definitionen und Theoreme zu verstehen und in der Sprache der Prädikatenlogik zu formulieren. Sie können logisch korrekte Schlussfolgerungen formulieren und durchführen. Die Studierenden kennen ausgewählte maschinelle Lernverfahren und können konkrete Einsatzbereiche benennen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können sich das Wissen aus Fachbüchern und anderen Quellen eigenständig erschließen. Im Rahmen von Übungsaufgaben können sie offene Punkte hinterfragen und bekannte Probleme benennen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Sie lösen Übungsaufgaben, welche anschließend in einem Tutorium besprochen werden. Eine Online-Bearbeitung der Übungsaufgaben ist möglich.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Sie erkennen frühzeitig Wissenslücken und passen eigenständig ihr Lernverhalten an.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p><b>Mengenlehre Aussagenlogik Prädikatenlogik Beweistechniken</b></p> <p><b>Soweit für maschinelle Lernverfahren relevant</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis einer und mehrerer Veränderlicher</li> <li>• Vektoren, Matrizen</li> </ul> <p><b>Maschinelle Lernverfahren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Backpropagation Netze</li> <li>• Support-Vector-Machines</li> <li>• Naive Bayes-Klassifikatoren</li> <li>• k-Nearest-Neighbor Klassifikation</li> <li>• Entscheidungsbäume</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uwe Schöning: Logik für Informatiker, Spektrum Akademischer Verlag; 5. Aufl., 2000</li> <li>• Peter Hartmann: Mathematik für Informatiker: ein praxisbezogenes Lehrbuch, Springer-Vieweg; 6.überarb. Aufl., 2015</li> <li>• Gerald Teschl, Susanne Teschl: Mathematik für Informatiker : Band 1: Diskrete Mathematik und Lineare Algebra, Springer; 4. überarb. Aufl.,2013</li> <li>• Gerald Teschl, Susanne Teschl: Mathematik für Informatiker : Band 2: Analysis und Statistik, Springer; 3.überarb. Aufl., 2014</li> <li>• Steffen Goebbel, Jochen Rethmann: Mathematik für Informatiker : Eine aus der Informatik motivierte Einführung mit zahlreichen Anwendungs- und Programmbeispielen, Springer; 2014</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H1.3 262024 Datensicherheit und Kryptographie

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul H1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Mayer
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Data Security and Cryptography
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22.5
Workload - Selbststudium	67.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsduer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit integrierten Übungen</li> <li>• Selbststudium mit Lehrbüchern und Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> </ul> <p>Medienformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Powerpoint-Präsentationen</li> <li>• Tafel</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Begriffe von Kryptographie und Datensicherheit</li> <li>• kennen die mathematischen Grundlagen verschiedener kryptographischer Verfahren</li> <li>• kennen wichtige Prinzipien zur Konstruktion von kryptographischen Verfahren</li> <li>• kennen wichtige aktuelle und sichere kryptographische Verfahren</li> <li>• kennen grundlegende Verfahren der Kryptoanalyse (z. B. Brute-Force Angriff)</li> <li>• wissen, welche Sicherheitsziele mit kryptographischen Primitiven realisiert werden können</li> </ul>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Sicherheit von aktuellen und historischen kryptographischen Verfahren einschätzen und Beispielangriffe erläutern</li> <li>• können sinnvolle Sicherheitsparameter (z. B. Schlüssellänge) für symmetrische und asymmetrische Verfahren auswählen</li> <li>• können für symmetrische Blockchiffren den Betriebsmodus anwendungsgerecht auswählen</li> <li>• beherrschen den erweiterten euklidischen und den Square-and-Multiply Algorithmus</li> <li>• können bedarfsgerecht sichere Padding-Verfahren auswählen</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sollen ein Sicherheitsbewusstsein entwickeln.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die selbstständige Bearbeitung von Aufgaben ist ein wichtiger Bestandteil der Lehrveranstaltung.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Chiffren (z. B. Cäsar-, Substitutions-, und Affine Chiffre) und deren Sicherheit</li> <li>• Modulare Arithmetik, Gruppen Ringe und Körper</li> <li>• Symmetrische Kryptographie <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Stromchiffren und Zufallszahlengeneratoren</li> <li>◦ Blockchiffren: Advanced Encryption Standard (AES)</li> <li>◦ Betriebsarten von Blockchiffren</li> </ul> </li> <li>• Asymmetrische Kryptographie <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Grundlagen der Zahlentheorie für asymmetrische Algorithmen</li> <li>◦ RSA-Verfahren</li> <li>◦ Diffie-Hellman Schlüsseltausch</li> <li>◦ Diskretes Logarithmus Problem</li> <li>◦ Digitale Signaturen mit RSA</li> </ul> </li> <li>• Hashverfahren</li> <li>• Message Authentication Codes</li> </ul> <p>Die Vorlesung orientiert sich an dem Lehrbuch von C. Paar und J. Pelzl (2016): „Kryptografie verständlich – Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender“ [1] bzw. dessen englischer Ausgabe [2].</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	[1] C. Paar, J. Pelzl (2016): Kryptografie verständlich – Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender, Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg (eBook: <a href="https://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-49297-0">https://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-49297-0</a> ). [2] [2] 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: <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-69007-9">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-69007-9</a> )* [3] K. Schmeh (2016): Kryptografie Verfahren – Protokolle – Infrastrukturen, 6. Auflage, Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH. [4] A. Beutelspracher et al. (2010): Kryptografie in Theorie und Praxis : Mathematische Grundlagen für Internetsicherheit, 2. Auflage, Wiesbaden: Vieweg+Teubner (eBook: <a href="https://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-9631-5">https://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-9631-5</a> ).  *Alternativ eignet sich auch die vorherige Auflage, welche als kostenloses eBook verfügbar ist: C. Paar, J. Pelzl (2010): Understanding Cryptography – A Textbook for Students and Practitioners, 2nd ed., Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (eBook: <a href="https://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-04101-3">https://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-04101-3</a> ).
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung H1.2 262057 Signalverarbeitung 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul H1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Ulrich Straus
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung, Seminar mit Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digital Signal Processing 2
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Übungen, Gruppenarbeit, Vortrag
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Rechnen mit komplexen Zahlen Grundkenntnisse der Signalverarbeitung FFT A/D-Wandler, D/A-Wandler, digitale Filter
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Anwendung von komplexen Zahlen zur Lösung von Differential-Gleichungssystemen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	Rechnen mit komplexen Zahlen Grundkenntnisse der Signalverarbeitung FFT A/D-Wandler, D/A-Wandler, digitale Filter
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Rembold, Einführung in die Informatik, Rembold, Hanser Martin Werner, Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg 2001 Albert Haug, Grundzüge der Elektrotechnik, Hanser Kümmel, Fundamente der Elektrotechnik, Handwert u. Technik Axel Sikora, Programmierbare Logikbauelemente, Hanser Peter Pernards, Digitaltechnik, Hüthig Rolf Ernst/Ingo Könenkamp, Digitaltechnik für Elektrotechniker und Informatiker, Spektrum Urbansik Woitowitz, Digitaltechnik, Springer
Terminierung im Stundenplan	regulär

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

## Veranstaltung H1.4 262147 Informationssicherheit

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul H1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Mayer
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Information Security
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22.5
Workload - Selbststudium	67.5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsduer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit einzelnen praktischen Demonstrationen und integrierten Übungen</li> </ul> <p>Medienformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Powerpoint-Präsentationen</li> <li>• Tafel</li> <li>• Rechnereinsatz</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Definitionen und Sicherheitsziele benennen und erläutern</li> <li>• rechtliche Aspekte der Informationssicherheit erklären</li> <li>• weit verbreitete Bedrohungen und Angriffe auf die Informationssicherheit und deren Ursache beschreiben</li> <li>• technische und organisatorische Maßnahmen zur Gewährleistung von Informationssicherheit beschreiben</li> <li>• verschiedene Authentifizierungsarten benennen und deren Vor- und Nachteile erläutern</li> <li>• eine wichtige Klassifizierung von Schwachstellen beschreiben</li> <li>• verschiedene Offenlegungsstrategien für Schwachstellen erläutern</li> <li>• sicherheitsbezogene Aktivitäten für jede Phase der Softwareentwicklung benennen</li> <li>• die Unterschiede zwischen PKIs und dem Web of Trust erklären und Einsatzgebiete für beide benennen</li> <li>• Denkweise und Motivation von Angreifern verstehen und einschätzen</li> </ul>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung dazu befähigt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systeme nach ihren Sicherheitszielen risikobasiert zu beurteilen</li> <li>• Schwachstellen aufgrund ihres Sicherheitsrisikos in konkreten Anwendungsfällen einzuschätzen</li> <li>• einfache Netzwerkarchitekturen aus Sicht der Informationssicherheit einzuschätzen</li> <li>• anhand des TLS-Protokolls und dem Einsatz von Zertifikaten die Sicherheit von Kommunikationsverbindungen zu gewährleisten</li> <li>• mit einfachen Maßnahmen die Sicherheit ihrer eigenen Computersysteme zu verbessern</li> <li>• Einfache Buffer Overflow Schwachstellen im Quellcode erkennen und beheben</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung für das Thema Informationssicherheit sensibilisiert. Sie können mit Fachvertretern und Laien über die Informationssicherheit im privaten und beruflichen Umfeld diskutieren und mögliche Schutzmaßnahmen austauschen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung ein Sicherheitsbewusstsein entwickelt. Sie können ihr eigenes Handeln aus Sicht der Informationssicherheit reflektieren und einschätzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Informationssicherheit (Definitionen, Schutzziele, rechtliche Rahmenbedingungen, Sicherheit als Prozess)</li> <li>• IT-Grundschutz und ISO 27001</li> <li>• CERTs, CVEs und Bug Bounty Programme</li> <li>• Verbreitete Bedrohungen (z. B. Malware wie Viren, Trojaner und Bot-Netze)</li> <li>• Buffer Overflow-Schwachstellen und Gegenmaßnahmen</li> <li>• Netzwerkangriffe (z. B. Denial of Service, Spoofing, Man-in-the-Middle, Buffer Overflow)</li> <li>• Netzwerksicherheit (Firewall-Arten und -Architekturen, TLS-Protokoll, Zertifikate, PKIs und Web of Trust)</li> <li>• Authentifizierung (Wissen, Besitz und persönliche Eigenschaft)</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>[1] C. Eckert (2014): IT-Sicherheit. Konzepte – Verfahren – Protokolle, 9. Auflage, München: De Gruyter Oldenbourg.</p> <p>[2] M. Kappes (2013): Netzwerk- und Datensicherheit. 2. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg (eBook: <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-8612-5">http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-8612-5</a>).</p> <p>[3] BSI (2019): Online-Kurs: Informationssicherheit mit IT-Grundschutz, <a href="https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzSchulung/itgrundschutzschulung_node.html">https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ITGrundschutz/ITGrundschutzSchulung/itgrundschutzschulung_node.html</a></p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul WE 262100 Erweiterung Anwendungen

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	8-10
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistungen erfolgreich erbracht wurden.
Verantwortlich	Prof. Dr. Christine Reck
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit verschiedenen Anwendungen bzw. Vertiefungen einzelner Bereiche der Informatik sowie des Software Engineerings 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: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Das Grundstudium sollte abgeschlossen sein. Siehe auch die Voraussetzungen der einzelnen Vorlesungen des Moduls.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Dieses Modul sammelt eine Anzahl möglicher Wahlfächer, aus denen eine Gesamtanzahl von 12 ECTS erfolgreich nachgewiesen werden muss.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## **Veranstaltung 262026 Weiterführende Programmiersprachen**

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WE

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	<p>Der Kurs richtet sich an Studierende, die bereits die Programmiersprache Java kennen und können.</p> <p>Der Dozent baut auf den Kenntnissen über Syntax und Funktion dieser Programmiersprache auf.</p>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Laborsitzungen mit Übungen und Programmierprojekten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Können Programme in älteren Programmiersprachen (C, C++) lesen und verstehen.</li> <li>• kennen die Mechanismen, die in den entsprechenden Entwicklungsumgebungen für wichtige Aufgaben wie Bedienoberflächen oder Datenbankanbindung eingesetzt werden und können Sie selbst anwenden.</li> <li>• Können Programme in verwandten Programmiersprachen (C#) mit dafür eingesetzten Entwicklungsumgebungen (Visual Studio .NET, C# Developer) entwickeln</li> <li>• setzen dabei auch die speziellen Sprachkonstrukte (Aufzähltypen, Datenstrukturen, Properties, Indexer) ein.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>C++ für Java-Kenner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Header-, Implementierungsfile</li> <li>• Precompiler</li> <li>• Compiler und Linker</li> <li>• String handling</li> <li>• Zeiger und Objekte</li> <li>• Objekte kopieren</li> <li>• Initialisieren von Attributen, Initialisierungslisten</li> <li>• Call/Return by value / reference / pointer</li> <li>• default parameters</li> <li>• Smart Pointer</li> <li>• operator overloading</li> <li>• multiple inheritance, interfaces</li> <li>• Abstrakte Klassen, Polymorphie</li> <li>• generic types</li> <li>• standard template library           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iteratoren, Sequenzen</li> <li>• Container</li> <li>• Algorithmen, Prädikate</li> </ul> </li> </ul> <p>C# und MS VS .NET:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laufzeit-, Entwicklungsumgebung</li> <li>• Aufbau des .NET Frameworks</li> <li>• Properties, Accessors</li> <li>• Indexer</li> <li>• Assemblies</li> <li>• Delegates, Events</li> <li>• Operator Overloading</li> <li>• GUI mit WPF</li> <li>• Anbinden RDBMS</li> <li>• Parallel Programmierung</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stroustrup, Bjarne: The C++ Programming Language, Fourth Edition, Addison-Wesley, May 2013</li> <li>• Stroustrup, Bjarne: Programming: Principles and Practice Using C++, Second Edition, Addison-Wesley, May 2014</li> <li>• Heusch, Peter : C und C++ für Java-Programmierer, RRZN Handbuch, September 2013</li> <li>• Kühnel, Andreas: C#8 mit Visual Studio 2019, Rheinwerk, Bonn 2019</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung 262064 Simulation

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WE

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wendelin Schramm
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Simulation
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsduer	
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 selbstständig aus einer Reihe von Originalquellen recherchieren, ordnen und priorisieren. Insbesondere die Parametrisierung von Variablen als Eingabe in Simulationsmodelle wird beherrscht.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitende Recherche und Datenaufbereitung</li> <li>• Einflussdiagramme</li> <li>• Entscheidungsbäume als Model für Analysen unter Unsicherheit</li> <li>• Stochastische Modelle, Markov Modelle</li> <li>• Durchführung eines Simulationsprojekts</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Decision Modelling for Health Economic Evaluation. A Briggs, M Sculpher, K Claxton: 2006, pp. 256. ISBN13: 9780198526629; ISBN10: 0198526628 Oxford: Oxford University Press</li><li>• Wissenschaftliche Literatur zu behandelten Themen</li></ul>
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 WE

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
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Praktisches Studiensemester muss abgeschlossen sein
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Verhaltenstraining</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rollenspiele</li> <li>• Seminaristische Vorträge</li> <li>• Gruppenarbeiten</li> <li>• Präsentationen</li> <li>• Quizzes</li> </ul> <p>Einzelarbeit/ Selbststudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor-/Nachbereitung</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Übungen</li> <li>• Ausarbeitung</li> <li>• Wiederholungen</li> <li>• Recherche</li> </ul>
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: 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	<ul style="list-style-type: none"><li>• Personalmanagement in der Software-Entwicklung</li><li>• Führung in einer Matrix-/ Projektorganisation</li><li>• Personalführung und Führungsverhalten in der Software-Entwicklung (z.B. kooperatives Zielvereinbarungs-, Kontroll-, Kritik- und Konfliktverhalten, situatives Führen, laterale Führung)</li><li>• Reviewprozesse, Darstellen, Reflektieren und Verteidigen der eigenen Herangehensweise, Retrospectives)</li></ul>
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 WE

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
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend laut SPO: Praktisches Studiensemester und Praktikantenkolloquium (261835) muss bestanden sein
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Verhaltenstraining  Moderationsprozesse  Seminaristische Vorträge  Gruppenarbeiten  Präsentationen  Quizzes</p> <p>Einzelarbeit/ Selbststudium:  Vor-/ Nachbereitung  Literaturstudium  Übungen  Ausarbeitung  Wiederholungen  Recherche</p>
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 WE

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Sabine Boos
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehssprache	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
Prüfungsduer	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: Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, sich Gesetze und Gesetzesnormen selbstständig zu erschließen und auf unbekannte Fallgestaltungen anzuwenden. Sie können Verhandlungs- und Gesprächsstrategien in Bezug auf Rechtsfragen entwickeln.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Rechtsgrundlagen mit Bezug zur IT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürgerliches Recht (insbes. Gewährleistungs- und Haftungsfragen mit Besonderheiten in der Software-Entwicklung und im E-Commerce)</li> <li>• Recht des geistigen Eigentums (insbes. Patent- und Urheberrecht)</li> <li>• Datenschutzrecht</li> <li>• Grundzüge im Arbeitsrecht</li> </ul>

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 WE

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
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Seminar, Vorlesung, Problem-based Learning, Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>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.</p> <p>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.</p>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Veranstaltung widmet sich wechselnd aktuellen Themen aus dem sich schnell entwickelnden Bereich Games Engineering. Themenschwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D-Modellierung und Animation</li> <li>• Game Design</li> <li>• Shading und Shadersprachen</li> <li>• Maschinelles Lernen mit und für Games</li> </ul>
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: Selbstständigkeit	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	<p>In den letzten Jahren hat sich das Fach mit dem Thema 3D-Modellierung beschäftigt. Dabei wird das Modellierungswerkzeug Blender eingesetzt.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Der Fokus liegt auf praxisnahen Übungen, in denen Studierende eigene 3D-Modelle erstellen und diese in eine Game-Engine integrieren.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blender Handbuch (offizielle Dokumentation): <a href="https://docs.blender.org/manual/en/latest/">https://docs.blender.org/manual/en/latest/</a></li> <li>• Blender Guru (YouTube-Kanal): <a href="https://www.youtube.com/user/AndrewPPrice">https://www.youtube.com/user/AndrewPPrice</a> Hochwertige Tutorials zur Modellierung, Shader-Erstellung und Rendering mit Blender.</li> <li>• Blender Artists Forum: <a href="https://blenderartists.org/">https://blenderartists.org/</a> Austausch mit der Community zu Modellierungs- und Optimierungsfragen.</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	

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

## Veranstaltung 262144 Virtual Reality

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WE

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Tim Reichert
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Virtual Reality
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	Erarbeitung eines Themas aus dem Bereich Virtual Reality - Projekt zum Thema mit Programmteil
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Simulation, Java
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung zur Vermittlung der notwendigen Theorie und Methodik, Kennenlernen eines oder mehrerer Virtual Reality Systeme, zahlreiche Modellierungs- und Simulationsübungen, eigenständiges Durchführen eines mittelgroßen Virtual Reality Projektes.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	Einführung in VR. Beispielprojekt mit Open FX Auf Basis von z. B. Open FX werden interaktive Anwendungen programmiert.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Der Einsatz von Virtual Reality in der Praxis: Handbuch für Studenten und Ingenieure, Uwe Hausstädler, Rhombos-Verlag, 2010 Entwicklung einer Virtual Reality Engine, Grundlagen, Konzepte, Methoden; Tom Fellmann; Vdm Verlag Dr. Müller; 2007
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
---	--

## Veranstaltung 262164 Ausgewählte Kapitel des Software Engineering

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WE

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 spent in autonomous project work.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
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: Selbständigkeit	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 Permissions, ...
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Published and updated on the course website.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

**Veranstaltung 262179 Datenbanken 3**

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WE

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Databases 3
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Referat
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung 262180 Datenbanken 2

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WE

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Databases 2
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	The majority of the workload is spent in autonomous project work.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Referat
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Completed "Datenbanken 1".
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lectures sessions followed by project sessions where teams design and develop multiple database applications.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Basic concepts of non-relational database systems, aggregate data modeling, denormalization and data modelling.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Ability to design and develop a non-relational database application.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Share acquired skills and knowledge through talks, videos and presentations.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Distribute, coordinate and plan work packages with a team to make a deadline.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Aggregate Data Model, Distributed Hash Tables, Key-Value Databases, Document Databases, Graph Databases, Wide-Column Databases.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Published and updated on the course website.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung 262181 Web Application Development

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WE

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Web Application Development
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
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 262182 Ausgewählte Kapitel der Digitalen Transformation**

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WE

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nicole Ondrusch
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected Topics in Digital Transformation
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Die Inhalte der Lehrveranstaltung werden in kurzen Impulsvorträgen, vor allem aber in verschiedenen, begleiteten praktischen Arbeiten (Fallstudien) erschlossen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Im Anschluss an diese Veranstaltung können die Studierenden Begrifflichkeiten der Digitalen Transformation sauber trennen und präzise darstellen. Sie kennen verschiedene Beispiele und können diese bezüglich verschiedener technologischer, methodischer und auch soziale Kriterien bewerten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden lernen, sich eigenständig Wissen zu in Zusammenarbeit in einer Gruppe zu erschließen, hier erlernen sie verschiedenen Praktiken und setzen diese in den Fallstudien um. Sie definieren eigenständig Vorgehensweisen für ihr eigenes Projekt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden werden in ihren Aufgaben begleitet, wählen jedoch selbstständig und in der Zusammenarbeit im Team ihre Fragestellungen und auch die Vorgehensweise aus. Sie erschließen sich einzelne Wissensbausteine selbstständig und können ihre jeweiligen Vorgehensweisen begründen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Digitale Transformation in verschiedenen Branchen (mithin: Tiefen und Ausprägungen) - Fallstudien und Betrachtungen</li><li>• Technologien und Methoden der Digitalen Transformation</li><li>• Erfolgsgeschichten der Digitalisierung: StartUps und ihre Lösungen</li><li>• neue Geschäftsmodelle für etablierte Unternehmen und StartUps</li><li>• Digitalisierung und Arbeitswelten - Einblicke</li><li>• die Rolle von Plattformen und deren Etablierung</li><li>• Ethische, rechtliche, politische und soziale Betrachtungen</li><li>• Digitalisierung und Engagement, Digitale Kompetenzen</li></ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Brown, A. W. (2019). <i>Delivering Digital Transformation: A Manager's Guide to the Digital Revolution</i>. De Gruyter Oldenbourg.</p> <p>Gassmann, O., &amp; Sutter, P. (2019). <i>Digitale Transformation gestalten: Geschäftsmodelle Erfolgsfaktoren Checklisten</i>. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.</p> <p>Nassehi, A. (2019). <i>Muster: Theorie der digitalen Gesellschaft</i>. CH Beck.</p> <p>Nida-Rümelin, J., &amp; Weidenfeld, N. (2018). <i>Digitaler Humanismus. Eine Ethik für das Zeitalter der Künstlichen Intelligenz</i>, München.</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung 262183 Innovation Lab

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WE

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nicole Ondrusch
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Innovation Lab
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	150
Detailbemerkung zum Workload	Durchführung interdisziplinär
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsduauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	-
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	In der Vorlesung wird wesentlichen Wissen zu Gründungsvorhaben mit IT-Lösungen und Innovationen erworben. Diese Kenntnisse (Kreativmethoden, Innovationsvorgehen, Prototypisierungen, nutzerzentriertes Denken usw.) finden jedoch auch Anwendung in vielen weiteren Bereichen des Software Engineering und des späteren Berufslebens.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studentinnen und Studenten erschließen sich das neue Wissen anhand von theoretischen Lehreinheiten verschiedener Lehrformate und üben diese an einem konkreten Beispiel. Die Lehrinhalte sind völlig verschiedener Form (Gestaltung von Personas, Definition von Teamzusammenarbeit, Entscheidungen zu Umsetzungsfragen, Prototyp umsetzen usw.), so dass die Herangehensweisen ganz unterschiedlicher Natur sind, die hier an dem jeweiligen Beispiel geübt werden können. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit ist es möglich, auch die Erschließung von Wissen in anderen Disziplinen zu erschließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Durch den interdisziplinären Ansatz werden verschiedene Fertigkeiten trainiert: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hineinversetzen in andere und neue Denkweisen</li> <li>• Toleranz andere Herangehensweisen und Meinungen</li> <li>• Zusammenarbeit in verteilten Teams</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	

Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung führt in einer Gründungssimulation an gründungsrelevante Themenstellungen heran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationsmethoden und -management</li> <li>• innovationsgetriebene Vorgehensmodelle (Design Thinking)</li> <li>• Zusammenarbeit in (interdisziplinären) Teams</li> <li>• nutzerzentrierte Methoden und deren Verankerung im (Software)Produktentstehungsprozess</li> <li>• Kreativtechniken und deren Nutzung in Workshops und zur Produktentwicklung</li> <li>• schnelle Prototypisierungen und verschiedene Methoden des Prototypings</li> <li>• Umsetzungsszenarien und Umsetzung von Prototypen</li> <li>• Einführung in betriebswirtschaftliche Gründungsthematiken</li> <li>• Darstellung der eigenen (Produkt)Idee oder Softwarelösung</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Ideen aus dem Innovation Lab können in der Veranstaltung "Ausgewählte Kapitel der Digitalen Transformation" vertieft werden. Zudem sind sämtliche Veranstaltungen, die sich mit Gründungsthematiken aus verschiedenen Gesichtspunkten auseinandersetzen grundsätzlich begleitet zu empfehlen.
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Brown, T. (2009). <i>Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society</i>. Collins Business.</p> <p>Becker, J. H. (2018). Kreativitätstechniken. In <i>Praxishandbuch berufliche Schlüsselkompetenzen</i> (pp. 89-102). Springer, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Backerra, H., Malorny, C., &amp; Schwarz, W. (2019). <i>Kreativitätstechniken: Kreative Prozesse anstoßen Innovationen fördern</i>. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird bei Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben.

## Veranstaltung 262184 Ausgewählte Projekte in Forschung und Entwicklung

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WE

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jörg Winckler
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected Topics in Research and Development
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	< p > Abhängig vom Projekt
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	150
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Die Studierenden übernehmen in aktuellen Forschungs- oder Entwicklungsprojekten Aufgaben aus den unterschiedlichsten Bereichen des Software Engineering. Dabei arbeiten sie eng mit erfahrenen Forschern und Entwicklern zusammen. Sie bekommen regelmäßig Rückmeldungen zu ihren Arbeitsergebnissen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen ausgewählte Aspekte neuer Forschungs- und Entwicklungsprojekte kennen. Sie erleben das Projektmanagement innerhalb der Möglichkeiten und Restriktionen der Hochschule.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden bekommen Aufgaben zur selbstständigen Bearbeitung übertragen. Sie müssen erarbeiten, welche Unterstützung sie zur Durchführung vom Projektteam brauchen. Sie müssen eigenständig Fachliteratur recherchieren und erschließen. Gegebenenfalls müssen sie sich in neue Tools und Frameworks eigenständig einarbeiten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden müssen ihre eigene Produktivität einschätzen und daraus Zusagen geben und einhalten. Sie erkennen die Relevanz Ihrer Tätigkeiten und sind in der Lage, bei Problemen frühzeitig das Projektteam zu involvieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden teilen sich ihre Arbeit im Rahmen der von ihnen gemachten Zusagen eigenständig ein. Sie schätzen eigenständig ihren Projektfortschritt ein und können diesen entsprechend an das Team kommunizieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Abhängig vom jeweiligen Forschungs- oder Entwicklungsprojekt

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung 262196 Mathematische Modellierung

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WE

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
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse Logik, einfache Ableitungen berechnen, Programmierung in Java
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzveranstaltung</li> <li>• Hausaufgaben mit Besprechung</li> <li>• Softwareprojekte: Beispiele für mathematische Modellierung</li> </ul>
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: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Mathematische Modellierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien und Beispiele</li> <li>• Optimierung mit Hilfe von Differentialrechnung</li> <li>• Ausgleichsrechnung, lineare Regression</li> <li>• Interpolation, Splines</li> <li>• Modellierung mit und Lösung von einfachen Differentialrechnungen</li> </ul>

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%)

## Veranstaltung 262197 Funktionale Sicherheit

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WE

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Ulrich Straus
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Functional Safety
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	29
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsduer	60
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermeidung systematischer Fehler in der Entwicklung, z. B. Spezifikations- und Implementierungsfehler</li> <li>• Überwachung im laufenden Betrieb zur Erkennung von zufälligen Fehlern</li> <li>• Sichere Beherrschung von erkannten Fehlern und Übergang in einen vorher als sicher definierten Zustand.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	P. Löw, R. Pabst, E. Petry "Funktionale Sicherheit in Serienprodukten" aufgerufen am 26. August 2014, PDF  <i>Functional Safety and IEC 61508</i> . IEC, abgerufen am 22. Februar 2012 (englisch)  VDE (Verband für Elektrotechnik): <i>Was ist funktionale Sicherheit?</i> aufgerufen am 25. August 2014
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## **Veranstaltung 262198 Maschinelles Lernen und Mustererkennung**

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WE

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Daniel Pfeifer
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Machine Learning and Pattern Recognition
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsduer	90
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen in den Bereichen Wahrscheinlichkeitstheorie, Lineare Algebra und Vektor-Analysis sind erwünscht.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Betreute Übungen</li> </ul> <p>Medienformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Powerpoint-Präsentation</li> <li>• Tafel</li> <li>• Rechner</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und die Grundprozesse des Data Minings sowie der explorativen Datenanalyse</li> <li>• Sie kennen wichtige Schritte zur automatischen Vorverarbeitung und Analyse von strukt. Daten</li> <li>• Sie kennen ausgewählte Verfahren des Data Minings und des maschinellen Lernens und haben die Konzepte dahinter liegender Algorithmen verstanden</li> <li>• Sie kennen Vorgehensweisen und Maße zur Validierung von gelerntem Wissen bzw. Modellen</li> <li>• Sie kennen Software-Tools für das Data Mining an Beispielen</li> </ul>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können mittels Grundbegriffen des Data Minings kommunizieren</li> <li>• Sie können einfache Prozesse für eine Data-Mining-Lösung aufbauen</li> <li>• Sie können geeignete Verfahren zur Vorverarbeitung auswählen und für eine Problemstellung konfigurieren</li> <li>• Sie können geeignete Lernverfahren für ein Data Mining-Problem auswählen und mit Vor- und Nachteilen umgehen</li> <li>• Sie können die gelernten Modelle validieren</li> <li>• Sie können Software-Tools für das Data Mining auswählen und sich diese erschließen</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorative Datenanalysen</li> <li>• Grundlagen maschineller Lerntheorie</li> <li>• Automatische Vorverarbeitung und Analyse von Daten und Dokumenten</li> <li>• Ausgewählte Verfahren des Data Minings und des maschinellen Lernens, unter anderem <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assoziationsregeln,</li> <li>• Entscheidungsbauminduktion,</li> <li>• Naiver Bayes,</li> <li>• Clustering-Verfahren,</li> <li>• Support Vektor-Maschinen,</li> <li>• Meta-Lernverfahren</li> <li>• Einführung in Neuronale Netze und Deep Learning</li> </ul> </li> <li>• Validierung von gelerntem Wissen</li> <li>• Software und Tools für das Data Mining</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skript, über Lernplattform verfügbar</li> <li>2. Tan, Pang-Ning; Steinbach, Michael; Kumar, Vipin: Introduction to Data Mining, Addison Wesley</li> <li>3. Liu, Bing: Web Data Mining, Springer</li> <li>4. Witten, Ian H.; Eibe, Frank: Data Mining: Praktische Werkzeuge und Techniken für das maschinelle Lernen, Hanser Fachbuchverlag</li> <li>5. Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze: Introduction to Information Retrieval</li> <li>6. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville: Deep Learning</li> <li>7. Aston Zhang; Zack C. Lipton; Mu Li; Alex J. Smola: Dive into Deep Learning</li> </ol>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung 262199 Anwendungsprojekte

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WE

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Application Projects
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	The majority of the workload is spent in autonomous project work.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Exploration sessions followed by planning and project sessions where teams design and develop an application.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Conceptualizing, pitching, planning and building a prototype for a Startup.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Ability to create a Startup.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Share acquired skills and knowledge through talks, videos and presentations.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Distribute, coordinate and plan work packages with a team to make a deadline.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Latest technologies.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Published and updated on the course website.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul H4 262110 Labor für Softwareentwicklung 2

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden softwaretechnische Problemstellungen selbstständig strukturieren und in Teams bearbeiten können. Sie können ihre Programmierkenntnisse und die erlernten Methoden zum Vorgehen im Software Engineering, die Methoden der persönlichen Arbeitsorganisation und des Selbstmanagements zum Einsatz bringen und auf eine vorgegebenen Projektaufgabe anwenden. Da die Projektaufgabe von Umfang und Art eine Zusammenarbeit im Team nötig macht und im Sinne des problembasierten Lernens ein realistisches Projekt als Lernbühne verwendet, können die Studierenden ihr Wissen über Software-Projektmanagement zum Einsatz bringen und die zielgerichtete Zusammenarbeit im Team einüben und Kundenpräsentationen durchführen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen, in einem mehr oder weniger heterogenen Team vor Ort und online miteinander zu kommunizieren und ihre Aufgaben zuverlässig zu erledigen.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzung für das Modul ist, dass die Studierenden die Methoden des Software Engineerings und des Software-Projektmanagements kennen und einordnen können. Nach Absolvieren des Moduls können die Studierenden die Methoden anwenden und somit beherrschen. Sie haben außerdem ihre ersten Versuche damit gemacht, sie zu beurteilen, Vor- und Nachteile verschiedener Methoden abzuwägen und die für den Anlass geeigneten Methoden auszuwählen und zum Einsatz zu bringen.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung H4.1 262081 Labor für Software-Projekte und Projekt Skills

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul H4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Nicola Marsden Prof. Dr.-Ing. Gerald Permantier
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Software Project & Skills Lab
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
SWS	8.0
Workload - Kontaktstunden	120
Workload - Selbststudium	240
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Modul 262060 Labor für Softwareentwicklung 1 muss bestanden sein.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	(1) Labor/Praktikum (Capstone Course)  (2) Vorbereitung von Vorlesung und Projekten durch Literaturstudium  (3) Vorlesungen, Einführung in Projektthemen, Gruppeneinteilung, Erläuterung des Arbeitsmodus, Begleitung von Projektarbeit und Projektmeetings, Teambetreuung, Theorie-Inputs und Verhaltenstraining  (4) Selbststudium: Einarbeitung in Projektthema, Durchführung des Projektes im Team, Dokumentation, Präsentationsübungen, Reflecting Team
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	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Einführung "Labor als Lernbühne für Softwareentwicklung", dann Durchführung eines Projekts mit folgenden Aspekten:</p> <p>Durchführung eines Softwareentwicklungsprozesses im Team mit Iterationen einschließlich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektauftrag</li> <li>• Statusberichte</li> <li>• Kund*innenpräsentationen</li> <li>• Fehlermanagement</li> <li>• Umgang mit sich ändernden Anforderungen</li> <li>• Testing</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Integration</li> <li>• Abnahme</li> <li>• Lesson Learnt</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Dominikus Herzberg, Nicola Marsden (2005): Das Softwarelabor als Lernbühne: Soziale Kompetenzen im Studiengang Software Engineering praxisnah vermitteln, In B. Berendt, H.-P. Voss &amp; J. Wildt (Hrsg.): Neues Handbuch Hochschullehre, Ausgabe 04/2005, G 5.3: S.1-24, Berlin: Raabe</p> <p>Anmerkung: Literatur zum Projekt wird durch die Dozierenden zur Verfügung gestellt oder selbstständig durch die Studierenden recherchiert.</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul 262135 Praktisches Studiensemester und Praktikantenkolloquium

Dauer des Moduls	Semester
SWS	
Prüfungsart	
Leistungspunkte (ECTS)	30.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	
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	

## Veranstaltung P 262135 Praktisches Studiensemester und Praktikantenkolloquium

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Christine Reck
Semester	5
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Industrial Placement and Placement Colloquium
Leistungspunkte (ECTS)	30.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsübergreifend
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Abgeschlossenes Grundstudium (Soll-Bedingung, Allgemeiner Teil der SPO, §4)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherstellung eines anwendungsorientierten Studiums durch Vermittlung von praktischen Erfahrungen und Kenntnissen als Ergänzung zum Lehrangebot an der Hochschule</li> <li>• Förderung der Verknüpfung von theoretischem Wissen und praktischen Fragestellungen</li> <li>• Vorbereitung und Verbesserung der Chancen für den Berufseinstieg nach dem Abschluss des Studiums</li> <li>• Kennenlernen der Arbeitsabläufe in Unternehmen</li> <li>• Anwenden der fachlichen, methodischen und sozialen Kenntnisse und Kompetenzen in der Praxis durch Mitarbeit in der Linienorganisation und in Projekten</li> <li>• Erkennen der Bedeutung des theoretischen Wissens zur Lösung praktischer Fragestellungen</li> <li>• Reflexion, Präsentation und Diskussion der praktischen Erfahrungen</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Fähigkeit, sich neues Wissen zu erschließen, wird im Praxissemester in besonderem Maße gefördert und gefordert.</li> <li>• Die Studierenden werden im Praxissemester mit neuen Fragestellungen konfrontiert und müssen sich dafür erforderliches Wissen häufig selbst erschließen.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden arbeiten in den Unternehmen fast immer in einem Team mit.</li> <li>Sie arbeiten teilweise mit Kolleginnen und Kollegen aus einem internationalen Umfeld.</li> <li>Sie lernen, sich an Regeln und Absprachen zu halten.</li> <li>Sie übernehmen im Team Verantwortung, für die von Ihnen zu lösenden Aufgaben.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden lösen selbstständig, die ihnen übertragenen Aufgaben.</li> <li>Sie recherchieren selbstständig, um Wissenslücken zu schließen.</li> <li>Sie teilen ihre Zeit selbstständig ein.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	<p>Das Praktikantenkolloquium umfasst folgende Veranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auftaktveranstaltung Erläuterung der Zielsetzung und Vorgehensweise für das begleitende Kolloquium</li> <li>Mid-Point-Kolloquium Die Studierenden erläutern             <ol style="list-style-type: none"> <li>die Praxissemesterstelle</li> <li>die bisherigen fachlichen Tätigkeiten</li> <li>die bislang erworbenen Kompetenzen</li> <li>den Status (offene Punkte, Probleme)</li> </ol> </li> <li>Posterpräsentation Die Studierenden präsentieren ein Poster mit folgenden Inhalten:             <ol style="list-style-type: none"> <li>das Unternehmen und die Praxissemesterstelle</li> <li>durchgeführte Projekte und Aufgaben</li> <li>erworbene Kompetenzen nach Kompetenzfeldern</li> <li>Fazit</li> </ol> </li> <li>Abschließend erstellen sie einen Bericht zum Praktischen Studiensemester</li> </ul>
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	<p>Begleitung des Praktischen Studiensemesters durch das Praktikantenkolloquium</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auftaktveranstaltung</li> <li>Mid-Point-Kolloquium</li> <li>Posterpräsentation</li> </ul> <p>Bericht zum Praktischen Studiensemester</p>

## Modul VS1 262145 Systems Engineering 1

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	7
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Ulrich Straus
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Programmierung von Embedded-Systems mit Kommunikation zu Sensoren und Aktoren
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	siehe Fach
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	SV1 und SV2
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung VS1.1 262142 Embedded Systems

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul VS1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Jürgen Doneit
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Labor mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Embedded Systems
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
SWS	7.0
Workload - Kontaktstunden	105
Workload - Selbststudium	255
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Signalverarbeitung 1 und 2
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung  Übung  Projektarbeit im Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Hardware nahe Programmieren  in Assembler und C  Sensordaten verarbeiten  Aktoren ansteuern
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Arbeiten im Team
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Projekt wird im Team bearbeitet. Softwareprojekt organisieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	Entwurf und Implementierung eines Systems auf Embedded-Hardware.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	atmel.com mikrocontroller.net
Terminierung im Stundenplan	regular
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul VS2 262149 Systems Engineering 2

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Ulrich Straus
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Einführung intelligente Sensoren Einarbeitung in das Datenblatt eines Sensors Programmieren eines Beispiels Aufbau eines Prototypen
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Einführung intelligente Sensoren Einarbeitung in das Datenblatt eines Sensors Programmieren eines Beispiels Aufbau eines Prototypen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Arbeiten im Team
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Signalverarbeitung 1 + 2
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
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 VS2

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
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Signalverarbeitung 1+2
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Projektarbeit im Team</li> <li>• Präsentation von Projektfortschritten als Team</li> <li>• Abschlusspräsentation des Projekts</li> </ul> <p>Medienformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation mit Beamer</li> <li>• Präsentation mit Online-Tool</li> <li>• Eigener Rechner</li> </ul>

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Wirkprinzipien und Kommunikationsformen von Sensoren.</li> <li>• Sie können Schwierigkeiten beim Einsatz von Sensoren beurteilen.</li> <li>• Sie kennen Ausprägungen von seriellen digitalen Kommunikationsverfahren (I2C, SPI).</li> <li>• Sie können Schwierigkeiten bei der Erfassung von Sensordaten beurteilen.</li> <li>• Sie sind in der Lage für verschiedene Einsatzszenarien die geeigneten Technologien vorzuschlagen.</li> <li>• Sie kennen Werkzeuge und Techniken zur Entwicklung von Anwendungen zur Sensordatenerfassung.</li> <li>• Sie verstehen die Abläufe bei Client-Server Kommunikation und wenden sie an.</li> <li>• Sie kennen Tools und Softwarekits, um verteilte Software-Systeme zu implementieren.</li> <li>• Sie kennen Strategien und Techniken, um Human-Computer Interfaces zu entwerfen, zu entwickeln und zu optimieren.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Erfolgreiche Teilnehmer sind dazu befähigt, im Team erfolgreich ein Software-Projekt, das ein verteiltes Software-System mit optimierter Benutzeroberfläche 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, selbstständig erarbeiten und sich eigenständig im Team koordinieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden können komplexe Methoden der Sensordatenverarbeitung implementieren und dabei eigene Lernfortschritte einschätzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensorkenndaten</li><li>• Physikalische Erfassungs- und Wirkprinzipien</li><li>• Architektur, Leistung und Energieeffizienz von Sensoren</li><li>• Begriffe und Arten von Sensoren</li><li>• Grundlagen, Techniken, Klassen und Protokolle für die Kommunikation mit Sensoren</li><li>• Wertebereiche und Verarbeitung von Sensordaten</li><li>• Konzepte und Grundlagen der Programmierung von Sensoren</li></ul> <p>Bearbeitung eines Softwareprojekts aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sensortechnologie (Einzelsensoren, verteilte Sensoren, smart dust) und deren Wirkprinzip</li><li>• Verteilte Systeme und Client-Server-Strukturen</li><li>• Mobile Kommunikation</li><li>• Optimierung von HCI und Bedienbarkeit von Mobilgeräten</li><li>• Nutzung des Einplatinencomputers Raspberry Pi</li><li>• Implementierung der Aufgaben in C++, Java, C, C#, Python, Kotlin</li></ul>
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

## Modul VD1 262150 Digitale Transformation 1

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Christine Reck
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Der Schwerpunkt Digitale Transformation befasst sich mit Informationssystemen in Unternehmen, die bei der Digitalisierung eine zentrale Rolle spielen.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls wissen die Studierenden, dass ERP-Systeme die Digitalisierung von Kerngeschäftsprozessen erlauben und wichtige Unternehmensdaten bereitstellen. Sie haben SAP S/4HANA als verbreiteten Vertreter sowohl von der Anwendungs- als auch von der Entwicklungsseite kennengelernt.</p> <p>Sie wissen, dass die Datenanalyse eine schnelle Auswertung von Daten ermöglicht, um Entscheidungen in Unternehmen zu unterstützen. In diesem Bereich haben sie den ETL-Prozess, die Verwendung verschiedener Datenstrukturen sowie die Auswertung von Daten anhand des Systems SAP BW/4HANA oder SAP Datasphere und SAP Analytics Cloud (SAC) kennen gelernt.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	In beiden Veranstaltungen dieses Moduls bearbeiten die Studierenden Übungen und Projekte, für die sie sich selbst Wissen erschließen müssen. Die Projekte bauen einerseits auf dem in den Übungen erworbenen Wissen auf und erfordern andererseits weitere Recherche.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	In allen Vorlesungen dieses Moduls werden Projekte im Team bearbeitet, die die Sozialkompetenz fördern. Weiterhin finden in beiden Vorlesungen regelmäßig Statusmeetings zum Projektfortschritt statt, in denen auch Probleme im Team besprochen und analysiert werden.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	In beiden Vorlesungen dieses Moduls wird Selbständigkeit gefördert durch praktische Übungen und Teamprojekte.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmierkenntnisse in einer beliebigen Programmiersprache sowie Datenbankkenntnisse sind hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung VD1.1 262123 ERP-Systeme

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul VD1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nicole Ondrusch
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung, Seminar mit Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	ERP Systems
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Ein paar grundlegende Programmierkenntnisse sind hilfreich aber nicht zwingend Voraussetzung.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit interaktiven Elementen</li> <li>• Durchführung von Übungsaufgaben und Fallstudien</li> <li>• Anleitung in der Umsetzung von Semesterprojekten</li> <li>• Review und Feedback studentischer Arbeiten</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Digitalisierung von Unternehmen erfordert einerseits ein Verständnis betrieblicher Kernprozesse sowie andererseits Kenntnis typischer Unternehmensanwendungen. Diese Vorlesung führt in beides ein.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studentinnen und Studenten in der Lage, die Bedeutung gewisser Kerngeschäftsprozessen für die Digitalisierung im Unternehmen einzuschätzen und Vorschläge für weitere Digitalisierungen zu erarbeiten. Außerdem verstehen sie die Rolle, die ERP-Systeme in Unternehmen auch für die Digitalisierung von Geschäftsprozessen übernehmen, kennen deren grundsätzlichen Aufbau und haben Erfahrungen mit Customizing und der Entwicklung von ERP-Systemen gesammelt.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Das Wissen im Kurs wird neben Vorlesungen vor allem durch die praktische Arbeit an Fallstudien und einem Semesterprojekt vermittelt. Die Dozentin unterstützt hierbei durch Coachings.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	In der Zusammenarbeit in Gruppen wird über verschiedene Aspekte der Zusammenarbeit diskutiert und entschieden: zeitlicher Ablauf, Organisation von Abschlusspräsentationen, Aufgabenverteilung usw.

Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Während die Fallstudien im ersten Teil der Vorlesung noch sehr detailliert vorgegeben sind (wenngleich selbstständig bearbeitet werden müssen), wählen die Studentinnen und Studenten im zweiten Teil ihr Projekt eigenständig, planen diese Konzeption und Durchführung eigenständig in der Gruppe und stimmen dieses mit der Dozentin ab.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in ERP-Systeme</li> <li>• Vorstellung SAP S/4 HANA – Einführung und erste Nutzung</li> <li>• Praxisbericht und Einsatz von ERP-Systemen an konkreten Beispielen</li> <li>• Einführung in die Spezifikation und Changemanagement von ERP-Systemen</li> <li>• Die Module PP/FI/MM/SD von SAP S/4 HANA in konkreten Fallstudien</li> <li>• Architekturen von ERP-Systemen (Client-Server, 3-Schichten)</li> <li>• Einführung in Application Development mit SAP S/4 HANA</li> <li>• Einführung SAP Fiori</li> <li>• Einführung SAP UI5 als Grundlage des Semesterprojekts</li> <li>• ERP-Landschaft/Märkt – Anforderungsanalyse und Auswahl von ERP-Systemen, Marktübersicht und verschiedene Branchen/Unternehmen</li> <li>• ERP-Systeme als Datendrehschreibe für die Digitalisierung</li> <li>• Akzeptanz von ERP-Systemen</li> <li>• Wissen – Selbstauskunft des Systems: Wie informativ sind die Daten eines ERP-Systems für dessen Benutzer*innen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Gronau, N. (2010). Enterprise Resource Planning. <i>Architektur, Funktionen und Management von ERP-Systemen</i> , 2.
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung VD1.2 262125 Datenanalyse in Unternehmen

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul VD1

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	<p>Kontaktstunden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen</li> <li>• Übungen am System</li> <li>• Einführung in Projektthemen</li> <li>• Gruppeneinteilung</li> <li>• Erläuterung des Arbeitsmodus</li> <li>• Begleitung von Projektarbeit und Projektmeetings</li> <li>• Teambetreuung</li> </ul> <p>Selbststudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachbereitung</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Vorbereitung Übungen</li> <li>• Wiederholungen</li> <li>• Einarbeitung in Projektthema</li> <li>• Durchführung eines Projektes im Team</li> </ul>
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in relationalen Datenbanken.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Problem-based Learning</p> <p>Vorlesung mit integrierter Übungsaufgaben und Fallbeispielen</p> <p>Projekte (auch in Kooperation mit Unternehmen möglich)</p> <p>Präsentation der Projektergebnisse</p>

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Ziel ist es, den Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende und erweiterte Konzepte der Datenanalyse zur Entscheidungsunterstützung zu vermitteln</li> <li>• sie mit einer ausgewählten Lösung zur Datenanalyse bzw. Business Intelligence vertraut zu machen (derzeit SAP BW/4HANA bzw. Datasphere und SAP Analytics Cloud)</li> </ul> <p>Nach Absolvieren der Vorlesung haben die Studierenden einen guten Überblick über Datenanalyse zur Entscheidungsunterstützung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie kennen Struktur und Aufbau von Data Warehouses.</li> <li>• Sie können multidimensionale Datenstrukturen im SAP BW/4HANA oder im SAP Datasphere entwerfen, aufbauen und mit Daten befüllen (ETL Prozess).</li> <li>• Sie kennen verschiedene Tools zur Datenanalyse und Datenvisualisierung.</li> <li>• Im Rahmen eines Projektes beschäftigen sie sich entweder mit dem Thema Datenanalyse in der Praxis oder mit unterschiedlichen Verfahren der künstlichen Intelligenz zur Datenanalyse.</li> </ul>
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: Selbstständigkeit	In die Bewertung fließt ein, wie selbstständig Übungen bzw. Projekte durch die Studierenden bearbeitet werden. Es wird zu Beginn des Semesters transparent gemacht, dass die Selbstständigkeit 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Business Intelligence und Datenanalyse</li> <li>• Grundlagen Data Warehouses</li> <li>• Snowflake-Schema</li> <li>• Star-Schema</li> <li>• Einführung in SAP BW/4HANA oder SAP Datasphere</li> <li>• 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</li> <li>• Projekt im Bereich künstliche Intelligenz zur Datenanalyse oder</li> <li>• Unternehmensprojekt im Bereich Datenanalyse</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bauer, A., Günzel, H.: Data-Warehouse-Systeme: Architektur, Entwicklung, Anwendung, 4. Auflage, dpunkt</li><li>• Han, J. , Kamber, M.: Data Mining, Concepts and Techniques, Third Edition, Morgan Kaufmann</li><li>• weitere Literatur wird vom Dozenten bekannt gegeben</li></ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul VD2 262151 Digitale Transformation 2

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Christine Reck
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Der Schwerpunkt Digitale Transformation befasst sich mit Informationssystemen in Unternehmen, die bei der Digitalisierung eine zentrale Rolle spielen.</p> <p>Nachdem im ersten Modul die Grundlagen gelegt wurden, ist es Ziel dieses Moduls, die Studierenden mit weiterführenden Aspekten der Digitalen Transformation vertraut zu machen.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls kennen die Studierenden unterschiedliche Aspekte der Data Science. Sie haben die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz kennengelernt und Verfahren der KI/ des maschinellen Lernens zur Datenanalyse in einem Teamprojekt eingesetzt.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Siehe Vorlesung VD2.1.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Siehe Vorlesung VD2.1.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Siehe Vorlesung VD2.1.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in relationalen Datenbanken.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung VD2.1 262124 Data Science im Unternehmenskontext

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul VD2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Christine Reck
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Data Science in the Enterprise Context
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	<p>Kontaktstunden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen</li> <li>• Einführung in Projektthemen</li> <li>• Gruppeneinteilung</li> <li>• Erläuterung des Arbeitsmodus</li> <li>• Begleitung von Projektarbeit und Projektmeetings</li> <li>• Teambetreuung</li> </ul> <p>Selbststudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachbereitung</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Vorbereitung Übungen</li> <li>• Wiederholungen</li> <li>• Einarbeitung in Projektthema</li> <li>• Durchführung eines Projektes im Team</li> </ul>
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierkenntnisse in Python sind hilfreich, aber keine zwingende Voraussetzung</li> </ul>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Problem-based Learning</p> <p>Vorlesung mit integrierter Übungsaufgaben und Fallbeispielen</p> <p>Durchführung von Projekten im Team</p> <p>Vorstellung der Projektergebnisse</p>

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Das Ziel der Vorlesung besteht darin, die Studierenden mit unterschiedlichen Aspekten der Data Science vertraut zu machen.</p> <p>Nach Absolvieren der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene Aspekte der Data Science erklären und einordnen.</li> <li>• Sie haben durch Durchführung eines Projekts praktische Erfahrung mit:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Sammlung von Daten (z.B. Sensordaten, Transaktionsdaten, Nutzerdaten etc.)</li> <li>• dem Speichern und dem Transport von Daten</li> <li>• der Exploration und Transformation der Daten (Bereinigung, Erkennung von Anomalien, etc.)</li> <li>• der Aggregation der Daten (Kennzahlen=Metriken)</li> <li>• dem Labeln von Trainingsdaten</li> <li>• der Merkmalsextraktion (abgeleitete Eigenschaften einer Entität)</li> <li>• Verfahren der künstlichen Intelligenz (maschinelles Lernen, neuronale Netze, Deep Learning)</li> <li>• Visualisierung von Datenanalysen</li> </ul> </li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden führen ein Teamprojekt im Bereich Data Science durch. Dadurch werden Fertigkeiten im Umgang mit Tools wie Jupyter Notebook und Programmiersprachen wie Python erworben sowie neues Wissen hinsichtlich KI-Verfahren durch Recherche erschlossen.
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: Selbstständigkeit	In die Bewertung fließt ein, wie selbstständig Projekte durch die Studierenden bearbeitet werden. Es wird zu Beginn des Semesters transparent gemacht, dass die Selbstständigkeit ein Qualitätskriterium ist. Dabei werden auch Strategien zum Umgang mit Wissenslücken oder auftretenden Problemen bei der Bearbeitung der Projekte besprochen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Die Vorlesung behandelt unterschiedliche Aspekte der Data Science.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sammeln von Daten (Systemlandschaft, Datenformate)</li> <li>• Speicherung und Transport von Daten (ETL-Prozess)</li> <li>• Exploration und Transformation von Daten</li> <li>• Aggregation und Labeling von Daten</li> <li>• Feature-Extraktion und –Selektion</li> <li>• Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen           <ul style="list-style-type: none"> <li>• KI verstehen: Definition und Entwicklung</li> <li>• Anwendungen von KI</li> <li>• Arten von KI (narrow vs. general, supervised, unsupervised und reinforcement learning)</li> <li>• Modelle in der KI</li> <li>• Daten in der KI (Training, Validierung, Testen)</li> <li>• Features, Label und Klassen</li> <li>• Overfitting und Underfitting</li> <li>• Kennzahlen wie Accuracy, Precision, Recall, F1 Score etc.</li> <li>• Verfahren des überwachten Lernens</li> <li>• Verfahren des unüberwachten Lernens</li> <li>• Reinforcement Learning</li> <li>• Deep Learning (Neuron, Aktivierungsfunktion, Kostenfunktion, Batch, Epoche, Backpropagation)</li> <li>• Beispiel: Deep Learning zur Bilderkennung</li> <li>• Architekturen Neuronaler Netzwerke (CNNs, RNNs, GANs)</li> <li>• Large Language Models (LLMs)</li> <li>• Prompting Techniques</li> <li>• Python Bibliotheken</li> <li>• Bibliotheken für maschinelles Lernen</li> </ul> </li> </ul> <p>Projekt im Themenbereich Datenanalyse mit KI/maschinellem Lernen. Dazu gehören Datensammlung, Bereinigung, Datenverarbeitung sowie Visualisierung der Ergebnisse.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktuelle Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul VG2 262190 Games Engineering 2

Dauer des Moduls	Semester
SWS	6
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	9.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Tim Reichert
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung komplexer Realtime-3D-Projekte mit einer modernen Game Engine</li> <li>• Praktische Erfahrung wie Code, Grafik, Animationen und Audion Inhalte zu Spielerlebnissen und interaktiven Anwendungen verknüpft werden</li> <li>• Studierende verstehen moderne Gaming Technologien wie Virtual und Augmented Reality und können diese in Projekten anwenden</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmierkenntnisse, Grundlagen der Informatik 1+2, Vertiefte Unity-Kenntnisse
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung VG2.1 262193 Labor Games

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul VG2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Tim Reichert
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Games Laboratory
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
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmierkenntnisse, Grundlagen Informatik 1 + 2, Vertiefte Unity-Kenntnisse (Game Engines wünschenswert)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problem-based Learning, betreute Teamarbeit</li> <li>• Im betreuten Labor verwenden die Studierenden eine Game Engine, um selbstständig ein Projekt zu realisieren.</li> <li>• Game System Reimagination (GSR): Studierende analysieren bestehende Spielsysteme aus kommerziellen Spielen, abstrahieren deren Mechaniken und entwickeln eigene Varianten innerhalb ihres Projekts, um kreative und technische Lösungen praxisnah zu erarbeiten.</li> <li>• Iterative Entwicklung und Agile Methoden: Studierende arbeiten in Zyklen aus Prototyping, Testing und Feedback, um praxisnahe Entwicklungsprozesse kennenzulernen und anzuwenden.</li> <li>• Reviews und Peer-Feedback: Durch regelmäßige Präsentationen und Feedback-Runden verbessern Studierende ihre Lösungen und reflektieren ihre technischen Entscheidungen.</li> <li>• Projektbasierte Evaluierung: Die Leistungsbewertung erfolgt anhand eines selbstständig entwickelten Spiels, das technische und gestalterische Anforderungen erfüllt.</li> <li>• Schrittweise Präsentationen: Studierende stellen ihr Projekt zu Beginn (Ideen- und Konzeptphase), in der Mitte (Zwischenstand und Herausforderungen) und am Ende (Abschlusspräsentation mit Demonstration) vor, um Feedback einzuholen, ihre Fortschritte zu reflektieren und ihre Kommunikationsfähigkeiten zu stärken.</li> </ul>

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Studierende verstehen die Grundlagen, Methoden und Werkzeuge moderner Spieleentwicklung und können dieses Wissen bei der Umsetzung von Spielen und multimedial geprägten Anwendungen anwenden. Sie kennen die Architektur und Funktionsweise der Unity 3D Engine sowie deren zentrale Subsysteme, einschließlich Rendering, Physik, Animation, Audio und Networking.</p> <p>Sie verstehen den Entwicklungsprozess interaktiver Anwendungen von der Konzeption über die technische Umsetzung bis hin zur Optimierung. Zudem beherrschen sie den Einsatz von Spielphysik, Partikelsystemen, grafischen Benutzeroberflächen und Eingabesystemen zur Gestaltung immersiver Spielerfahrungen.</p> <p>Darüber hinaus sind sie mit plattformspezifischen Herausforderungen vertraut. Sie erkennen technische Zusammenhänge, analysieren komplexe Entwicklungsaufgaben und wählen geeignete Lösungsansätze für die Realisierung moderner Spieleprojekte.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Studierende sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein komplexes Spielprojekt eigenständig zu konzipieren, zu planen und iterativ umzusetzen, unter Anwendung moderner Entwicklungs- und Prototyping-Methoden.</li> <li>• Spielmechaniken und technische Systeme gezielt zu analysieren und zu implementieren, indem sie Subsysteme wie Physik, Animation, UI und Multiplayer-Networking in Unity einsetzen.</li> <li>• Effiziente Code- und Softwarearchitekturen zu entwickeln, um skalierbare und wartbare Spielsysteme zu realisieren.</li> <li>• Optimierungsstrategien für Performance und Plattformkompatibilität anzuwenden, um ihr Spiel für verschiedene Endgeräte (PC, Mobile, VR/AR) lauffähig zu machen.</li> <li>• Neue Technologien, Frameworks und Best Practices zu recherchieren und eigenständig in ihre Projekte zu integrieren, um aktuelle Entwicklungen in der Spielebranche aufzugreifen.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Studierende lernen durch die Veranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In interdisziplinären Teams an größeren Projekten zu arbeiten, Entwicklungsaufgaben zu koordinieren und gemeinsame Lösungen für technische Herausforderungen zu erarbeiten.</li> <li>• Feedback in den Entwicklungsprozess zu integrieren, um die Qualität von Spielen iterativ zu verbessern.</li> <li>• Technische Konzepte verständlich zu kommunizieren, sowohl innerhalb von Entwicklerteams als auch gegenüber einem breiteren Publikum.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	<p>Studierende arbeiten intensiv daran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandenes Wissen auf neue Problemstellungen und komplexe Kontexte anzuwenden und zu erweitern.</li> <li>• Komplexe Entwicklungsaufgaben eigenständig zu analysieren und umzusetzen, indem sie geeignete Technologien und Methoden der Spieleentwicklung anwenden.</li> <li>• Neue Konzepte und Werkzeuge selbstständig zu erschließen, um sich kontinuierlich an aktuelle Entwicklungen in der Games-Technologie anzupassen.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>In dieser praxisorientierten Lehrveranstaltung entwickeln Studierende ein größeres Spielprojekt mit der Unity 3D Game Engine. Dabei wenden sie moderne Techniken des Games Engineering an und vertiefen ihr Wissen in Bereichen wie Animation, Physik, Grafikprogrammierung, Multiplayer-Networking und plattformspezifischen Anpassungen. Der Fokus liegt auf der eigenständigen Umsetzung und Betreuung eines Projekts, um sowohl technische als auch kreative Herausforderungen der Spieleentwicklung zu meistern.</p> <p>Inbeseondere geht es um:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modernes Games Engineering</li> <li>• Unity 3D Game Engine</li> <li>• Animation mit Mecanim</li> <li>• Virtuelle Realität</li> <li>• Scripting mit C#</li> <li>• Grafikprogrammierung (2D/3D)</li> <li>• Verwendung einer Physics-Engine</li> <li>• Effekte mit Particlesystemen</li> <li>• Grafische Benutzeroberflächen in Spielen</li> <li>• Multiplayer Networking</li> <li>• User Interfaces (Touchscreen, Gamepad, VR, AR)</li> <li>• Plattformspezifische Funktionen und Schnittstellen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Ausgewählte Kapitel des Games Engineering (AKGE)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unity Dokumentation: <a href="https://docs.unity3d.com/Manual/index.html">https://docs.unity3d.com/Manual/index.html</a> (offizielle Engine-Dokumentation)</li> <li>• Unity Scripting API: <a href="https://docs.unity3d.com/ScriptReference/">https://docs.unity3d.com/ScriptReference/</a> (Referenz für C#-Programmierung in Unity)</li> <li>• Unity Learn Platform: <a href="https://learn.unity.com/">https://learn.unity.com/</a> (offizielle Kurse und Lernpfade)</li> <li>• GDC Talks &amp; Blogs: <a href="https://www.gdcvault.com/">https://www.gdcvault.com/</a> (Fachvorträge zu Game-Development-Technologien, inkl. Unity)</li> <li>• Code Monkey: <a href="https://www.youtube.com/@CodeMonkeyUnity">https://www.youtube.com/@CodeMonkeyUnity</a> (Unity- und Spieleentwicklungs-Tutorials)</li> <li>• Game Maker's Toolkit: <a href="https://www.youtube.com/@GMTK">https://www.youtube.com/@GMTK</a> (Game Design-Videos und Unity-Tutorials)</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Modul VG1 262191 Games Engineering 1

Dauer des Moduls	Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	9.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Tim Reichert
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse im Umgang mit einer modernen Game Engine</li> <li>• Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Komponenten von Game Engines</li> <li>• Detailwissen zu einzelnen Komponenten wie Rendering, Audio, Animation und Physik</li> <li>• Erste Praktische Erfahrung in der Umsetzung von Gaming-Projekten</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmierkenntnisse, Grundlagen Informatik 1 + 2
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung VG1.1 262194 Game Engines

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul VG1

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
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Programmierkenntnisse, Grundlagen Informatik 1 + 2
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Live-Coding</li> <li>• Problem-based Learning</li> <li>• Betreute Teamarbeit</li> <li>• Präsentation der Projektergebnisse mit Beamer und eigenem Notebook</li> <li>• Eigenständiger Einsatz von Game Engines, und Designwerkzeugen und Entwicklungswerkzeugen</li> <li>• Game System Reimagination: Ein Lehransatz, bei dem systematisch kommerzielle Spiele im Unterricht eingesetzt werden.</li> <li>• Der Vorlesungsteil führt eine aktuelle Game Engine und ihre Komponenten im Detail ein. Im praktischen Teil verwenden und vertiefen die Studierenden dieses Wissen. Sie relaisieren selbstständig kleinere Projekte zu vorgegebenen Aufgaben.</li> </ul>

Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Sie verstehen die Prinzipien des Programmiermodells von Unity und können komplexe Gameplay-Logiken mit C#-Scripting umsetzen.</li> <li>• Darüber hinaus verfügen sie über ein Verständnis von Multiplayer-Architekturen, Client-Server-Modellen und Netzwerkkommunikation in Unity, sodass sie grundlegende Mehrspieler-Funktionalitäten realisieren können.</li> <li>• Schließlich verstehen sie den Workflow für die Entwicklung, Optimierung und Bereitstellung von Spielen auf verschiedenen Plattformen und können Debugging- und Profiling-Techniken anwenden.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Studierende sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spielmechaniken zu implementieren und mit Unity-Subsystemen wie Physik, Animation und UI zu verbinden.</li> <li>• Gameplay-Logiken in C# zu programmieren und das Event- und Component-basierte System von Unity gezielt einzusetzen.</li> <li>• Grafische und physikalische Effekte durch Shader, Partikelsysteme und die Physik-Engine zu gestalten und zu optimieren.</li> <li>• Plattformspezifische Funktionen zu nutzen, um Spiele für verschiedene Geräte (PC, Mobile, VR/AR) bereitzustellen.</li> <li>• Neue Technologien und Frameworks eigenständig zu erschließen, um moderne Spieleentwicklungsprozesse und Werkzeuge weiterzuentwickeln.</li> </ul>

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Studierende lernen durch die Veranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In interdisziplinären Teams zu arbeiten, Entwicklungsaufgaben zu koordinieren und gemeinsame Lösungen für technische Herausforderungen zu erarbeiten.</li> <li>• Feedback in den Entwicklungsprozess zu integrieren, um die Qualität von Spielen iterativ zu verbessern.</li> <li>• Technische Konzepte verständlich zu kommunizieren, sowohl innerhalb von Entwicklerteams als auch gegenüber einem breiteren Publikum.</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	<p>Studierende arbeiten intensiv daran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Entwicklungsaufgaben eigenständig zu analysieren und umzusetzen, indem sie geeignete Technologien und Methoden der Spieleentwicklung anwenden.</li> <li>• Neue Konzepte und Werkzeuge selbstständig zu erschließen, um sich kontinuierlich an aktuelle Entwicklungen in der Games-Technologie anzupassen.</li> </ul>
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modernes Games Engineering mit der Unity 3D Game Engine</li> <li>• Rendering Pipelines</li> <li>• Audiosystem</li> <li>• Animation mit Mecanim</li> <li>• Scripting mit C#</li> <li>• Virtuelle Realität</li> <li>• Physics-Engine</li> <li>• Effekte mit Particlesystemen</li> <li>• Grafische Benutzeroberflächen in Spielen</li> <li>• Networking und Multiplayer</li> <li>• IO-Systeme (Touchscreen, Gamepad, VR, AR)</li> <li>• Plattformspezifische Funktionen und Schnittstellen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Ausgewählte Kapitel des Games Engineering (AKGE)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unity Dokumentation: <a href="https://docs.unity3d.com/Manual/index.html">https://docs.unity3d.com/Manual/index.html</a> (offizielle Engine-Dokumentation)</li> <li>• Unity Scripting API: <a href="https://docs.unity3d.com/ScriptReference/">https://docs.unity3d.com/ScriptReference/</a> (Referenz für C#-Programmierung in Unity)</li> <li>• Unity Learn Plattform: <a href="https://learn.unity.com/">https://learn.unity.com/</a> (offizielle Kurse und Lernpfade)</li> <li>• GDC Talks &amp; Blogs: <a href="https://www.gdcvault.com/">https://www.gdcvault.com/</a> (Fachvorträge zu Game-Development-Technologien, inkl. Unity)</li> <li>• Code Monkey: <a href="https://www.youtube.com/@CodeMonkeyUnity">https://www.youtube.com/@CodeMonkeyUnity</a> (Unity- und Spieleentwicklungs-Tutorials)</li> <li>• Game Maker's Toolkit: <a href="https://www.youtube.com/@GMTK">https://www.youtube.com/@GMTK</a> (Game Design-Videos und Unity-Tutorials)</li> </ul>

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

## Modul WV 262900 Vertiefung Softwaretechnik

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	8-10
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Nicola Marsden Prof. Dr. Christine Reck
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit verschiedenen Anwendungen bzw. Vertiefungen einzelner Bereiche der Informatik sowie des Software Engineerings 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	Die erworbenen Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Veranstaltungen beschrieben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	In den Vorlesungen dieses Moduls wird Selbständigkeit gefördert. Details sind in den jeweiligen Veranstaltungen beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Siehe Voraussetzungen der einzelnen Vorlesungen des Moduls.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht.

## Veranstaltung 262026 Weiterführende Programmiersprachen

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WV

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	<p>Der Kurs richtet sich an Studierende, die bereits die Programmiersprache Java kennen und können.</p> <p>Der Dozent baut auf den Kenntnissen über Syntax und Funktion dieser Programmiersprache auf.</p>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Laborsitzungen mit Übungen und Programmierprojekten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Können Programme in älteren Programmiersprachen (C, C++) lesen und verstehen.</li> <li>• kennen die Mechanismen, die in den entsprechenden Entwicklungsumgebungen für wichtige Aufgaben wie Bedienoberflächen oder Datenbankanbindung eingesetzt werden und können Sie selbst anwenden.</li> <li>• Können Programme in verwandten Programmiersprachen (C#) mit dafür eingesetzten Entwicklungsumgebungen (Visual Studio .NET, C# Developer) entwickeln</li> <li>• setzen dabei auch die speziellen Sprachkonstrukte (Aufzähltypen, Datenstrukturen, Properties, Indexer) ein.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>C++ für Java-Kenner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Header-, Implementierungsfile</li> <li>• Precompiler</li> <li>• Compiler und Linker</li> <li>• String handling</li> <li>• Zeiger und Objekte</li> <li>• Objekte kopieren</li> <li>• Initialisieren von Attributen, Initialisierungslisten</li> <li>• Call/Return by value / reference / pointer</li> <li>• default parameters</li> <li>• Smart Pointer</li> <li>• operator overloading</li> <li>• multiple inheritance, interfaces</li> <li>• Abstrakte Klassen, Polymorphie</li> <li>• generic types</li> <li>• standard template library           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iteratoren, Sequenzen</li> <li>• Container</li> <li>• Algorithmen, Prädikate</li> </ul> </li> </ul> <p>C# und MS VS .NET:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laufzeit-, Entwicklungsumgebung</li> <li>• Aufbau des .NET Frameworks</li> <li>• Properties, Accessors</li> <li>• Indexer</li> <li>• Assemblies</li> <li>• Delegates, Events</li> <li>• Operator Overloading</li> <li>• GUI mit WPF</li> <li>• Anbinden RDBMS</li> <li>• Parallel Programmierung</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stroustrup, Bjarne: The C++ Programming Language, Fourth Edition, Addison-Wesley, May 2013</li> <li>• Stroustrup, Bjarne: Programming: Principles and Practice Using C++, Second Edition, Addison-Wesley, May 2014</li> <li>• Heusch, Peter : C und C++ für Java-Programmierer, RRZN Handbuch, September 2013</li> <li>• Kühnel, Andreas: C#8 mit Visual Studio 2019, Rheinwerk, Bonn 2019</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung 262064 Simulation

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wendelin Schramm
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Simulation
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsduer	
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 selbstständig aus einer Reihe von Originalquellen recherchieren, ordnen und priorisieren. Insbesondere die Parametrisierung von Variablen als Eingabe in Simulationsmodelle wird beherrscht.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitende Recherche und Datenaufbereitung</li> <li>• Einflussdiagramme</li> <li>• Entscheidungsbäume als Model für Analysen unter Unsicherheit</li> <li>• Stochastische Modelle, Markov Modelle</li> <li>• Durchführung eines Simulationsprojekts</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Decision Modelling for Health Economic Evaluation. A Briggs, M Sculpher, K Claxton: 2006, pp. 256. ISBN13: 9780198526629; ISBN10: 0198526628 Oxford: Oxford University Press</li><li>• Wissenschaftliche Literatur zu behandelten Themen</li></ul>
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 WV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Nicola Marsden
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehssprache	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
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Praktisches Studiensemester muss abgeschlossen sein
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Verhaltenstraining</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rollenspiele</li> <li>• Seminaristische Vorträge</li> <li>• Gruppenarbeiten</li> <li>• Präsentationen</li> <li>• Quizzes</li> </ul> <p>Einzelarbeit/ Selbststudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor-/Nachbereitung</li> <li>• Literaturstudium</li> <li>• Übungen</li> <li>• Ausarbeitung</li> <li>• Wiederholungen</li> <li>• Recherche</li> </ul>
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: 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personalmanagement in der Software-Entwicklung</li> <li>• Führung in einer Matrix-/ Projektorganisation</li> <li>• Personalführung und Führungsverhalten in der Software-Entwicklung (z.B. kooperatives Zielvereinbarungs-, Kontroll-, Kritik- und Konfliktverhalten, situatives Führen, laterale Führung)</li> <li>• Reviewprozesse, Darstellen, Reflektieren und Verteidigen der eigenen Herangehensweise, Retrospectives)</li> </ul>
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 WV

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
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verpflichtend laut SPO: Praktisches Studiensemester und Praktikantenkolloquium (261835) muss bestanden sein
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Verhaltenstraining  Moderationsprozesse  Seminaristische Vorträge  Gruppenarbeiten  Präsentationen  Quizzes</p> <p>Einzelarbeit/ Selbststudium:  Vor-/ Nachbereitung  Literaturstudium  Übungen  Ausarbeitung  Wiederholungen  Recherche</p>
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 WV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Sabine Boos
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehssprache	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
Prüfungsduer	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: Selbstständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, sich Gesetze und Gesetzesnormen selbstständig zu erschließen und auf unbekannte Fallgestaltungen anzuwenden. Sie können Verhandlungs- und Gesprächsstrategien in Bezug auf Rechtsfragen entwickeln.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Rechtsgrundlagen mit Bezug zur IT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürgerliches Recht (insbes. Gewährleistungs- und Haftungsfragen mit Besonderheiten in der Software-Entwicklung und im E-Commerce)</li> <li>• Recht des geistigen Eigentums (insbes. Patent- und Urheberrecht)</li> <li>• Datenschutzrecht</li> <li>• Grundzüge im Arbeitsrecht</li> </ul>

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 WV

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
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Seminar, Vorlesung, Problem-based Learning, Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>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.</p> <p>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.</p>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Veranstaltung widmet sich wechselnd aktuellen Themen aus dem sich schnell entwickelnden Bereich Games Engineering. Themenschwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D-Modellierung und Animation</li> <li>• Game Design</li> <li>• Shading und Shadersprachen</li> <li>• Maschinelles Lernen mit und für Games</li> </ul>
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: Selbstständigkeit	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	<p>In den letzten Jahren hat sich das Fach mit dem Thema 3D-Modellierung beschäftigt. Dabei wird das Modellierungswerkzeug Blender eingesetzt.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Der Fokus liegt auf praxisnahen Übungen, in denen Studierende eigene 3D-Modelle erstellen und diese in eine Game-Engine integrieren.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blender Handbuch (offizielle Dokumentation): <a href="https://docs.blender.org/manual/en/latest/">https://docs.blender.org/manual/en/latest/</a></li> <li>• Blender Guru (YouTube-Kanal): <a href="https://www.youtube.com/user/AndrewPPrice">https://www.youtube.com/user/AndrewPPrice</a> Hochwertige Tutorials zur Modellierung, Shader-Erstellung und Rendering mit Blender.</li> <li>• Blender Artists Forum: <a href="https://blenderartists.org/">https://blenderartists.org/</a> Austausch mit der Community zu Modellierungs- und Optimierungsfragen.</li> </ul>
Terminierung im Stundenplan	

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

## Veranstaltung 262144 Virtual Reality

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Tim Reichert
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Virtual Reality
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	Erarbeitung eines Themas aus dem Bereich Virtual Reality - Projekt zum Thema mit Programmteil
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Simulation, Java
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung zur Vermittlung der notwendigen Theorie und Methodik, Kennenlernen eines oder mehrerer Virtual Reality Systeme, zahlreiche Modellierungs- und Simulationsübungen, eigenständiges Durchführen eines mittelgroßen Virtual Reality Projektes.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	Einführung in VR. Beispielprojekt mit Open FX Auf Basis von z. B. Open FX werden interaktive Anwendungen programmiert.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Der Einsatz von Virtual Reality in der Praxis: Handbuch für Studenten und Ingenieure, Uwe Hausstädler, Rhombos-Verlag, 2010 Entwicklung einer Virtual Reality Engine, Grundlagen, Konzepte, Methoden; Tom Fellmann; Vdm Verlag Dr. Müller; 2007
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
---	--

## Veranstaltung 262164 Ausgewählte Kapitel des Software Engineering

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WV

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 spent in autonomous project work.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
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: Selbständigkeit	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	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

**Veranstaltung 262179 Datenbanken 3**

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Databases 3
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Referat
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung 262180 Datenbanken 2

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Databases 2
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	The majority of the workload is spent in autonomous project work.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Referat
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Completed "Datenbanken 1".
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lectures sessions followed by project sessions where teams design and develop multiple database applications.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Basic concepts of non-relational database systems, aggregate data modeling, denormalization and data modelling.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Ability to design and develop a non-relational database application.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Share acquired skills and knowledge through talks, videos and presentations.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Distribute, coordinate and plan work packages with a team to make a deadline.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Aggregate Data Model, Distributed Hash Tables, Key-Value Databases, Document Databases, Graph Databases, Wide-Column Databases.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Published and updated on the course website.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## **Veranstaltung 262181 Web Application Development**

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Web Application Development
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## **Veranstaltung 262182 Ausgewählte Kapitel der Digitalen Transformation**

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nicole Ondrusch
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected Topics in Digital Transformation
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	60
Workload - Selbststudium	120
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Die Inhalte der Lehrveranstaltung werden in kurzen Impulsvorträgen, vor allem aber in verschiedenen, begleiteten praktischen Arbeiten (Fallstudien) erschlossen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Im Anschluss an diese Veranstaltung können die Studierenden Begrifflichkeiten der Digitalen Transformation sauber trennen und präzise darstellen. Sie kennen verschiedene Beispiele und können diese bezüglich verschiedener technologischer, methodischer und auch soziale Kriterien bewerten.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden lernen, sich eigenständig Wissen zu in Zusammenarbeit in einer Gruppe zu erschließen, hier erlernen sie verschiedenen Praktiken und setzen diese in den Fallstudien um. Sie definieren eigenständig Vorgehensweisen für ihr eigenes Projekt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden werden in ihren Aufgaben begleitet, wählen jedoch selbstständig und in der Zusammenarbeit im Team ihre Fragestellungen und auch die Vorgehensweise aus. Sie erschließen sich einzelne Wissensbausteine selbstständig und können ihre jeweiligen Vorgehensweisen begründen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Transformation in verschiedenen Branchen (mithin: Tiefen und Ausprägungen) - Fallstudien und Betrachtungen</li> <li>• Technologien und Methoden der Digitalen Transformation</li> <li>• Erfolgsgeschichten der Digitalisierung: StartUps und ihre Lösungen</li> <li>• neue Geschäftsmodelle für etablierte Unternehmen und StartUps</li> <li>• Digitalisierung und Arbeitswelten - Einblicke</li> <li>• die Rolle von Plattformen und deren Etablierung</li> <li>• Ethische, rechtliche, politische und soziale Betrachtungen</li> <li>• Digitalisierung und Engagement, Digitale Kompetenzen</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Brown, A. W. (2019). <i>Delivering Digital Transformation: A Manager's Guide to the Digital Revolution</i>. De Gruyter Oldenbourg.</p> <p>Gassmann, O., &amp; Sutter, P. (2019). <i>Digitale Transformation gestalten: Geschäftsmodelle Erfolgsfaktoren Checklisten</i>. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.</p> <p>Nassehi, A. (2019). <i>Muster: Theorie der digitalen Gesellschaft</i>. CH Beck.</p> <p>Nida-Rümelin, J., &amp; Weidenfeld, N. (2018). <i>Digitaler Humanismus. Eine Ethik für das Zeitalter der Künstlichen Intelligenz</i>, München.</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung 262183 Innovation Lab

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Nicole Ondrusch
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehssprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Innovation Lab
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	150
Detailbemerkung zum Workload	Durchführung interdisziplinär
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsduauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	-
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	In der Vorlesung wird wesentlichen Wissen zu Gründungsvorhaben mit IT-Lösungen und Innovationen erworben. Diese Kenntnisse (Kreativmethoden, Innovationsvorgehen, Prototypisierungen, nutzerzentriertes Denken usw.) finden jedoch auch Anwendung in vielen weiteren Bereichen des Software Engineering und des späteren Berufslebens.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studentinnen und Studenten erschließen sich das neue Wissen anhand von theoretischen Lehreinheiten verschiedener Lehrformate und üben diese an einem konkreten Beispiel. Die Lehrinhalte sind völlig verschiedener Form (Gestaltung von Personas, Definition von Teamzusammenarbeit, Entscheidungen zu Umsetzungsfragen, Prototyp umsetzen usw.), so dass die Herangehensweisen ganz unterschiedlicher Natur sind, die hier an dem jeweiligen Beispiel geübt werden können. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit ist es möglich, auch die Erschließung von Wissen in anderen Disziplinen zu erschließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Durch den interdisziplinären Ansatz werden verschiedene Fertigkeiten trainiert: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hineinversetzen in andere und neue Denkweisen</li> <li>• Toleranz andere Herangehensweisen und Meinungen</li> <li>• Zusammenarbeit in verteilten Teams</li> </ul>
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	

Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung führt in einer Gründungssimulation an gründungsrelevante Themenstellungen heran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationsmethoden und -management</li> <li>• innovationsgetriebene Vorgehensmodelle (Design Thinking)</li> <li>• Zusammenarbeit in (interdisziplinären) Teams</li> <li>• nutzerzentrierte Methoden und deren Verankerung im (Software)Produktentstehungsprozess</li> <li>• Kreativtechniken und deren Nutzung in Workshops und zur Produktentwicklung</li> <li>• schnelle Prototypisierungen und verschiedene Methoden des Prototypings</li> <li>• Umsetzungsszenarien und Umsetzung von Prototypen</li> <li>• Einführung in betriebswirtschaftliche Gründungsthematiken</li> <li>• Darstellung der eigenen (Produkt)Idee oder Softwarelösung</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Ideen aus dem Innovation Lab können in der Veranstaltung "Ausgewählte Kapitel der Digitalen Transformation" vertieft werden. Zudem sind sämtliche Veranstaltungen, die sich mit Gründungsthematiken aus verschiedenen Gesichtspunkten auseinandersetzen grundsätzlich begleitet zu empfehlen.
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Brown, T. (2009). <i>Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society</i>. Collins Business.</p> <p>Becker, J. H. (2018). Kreativitätstechniken. In <i>Praxishandbuch berufliche Schlüsselkompetenzen</i> (pp. 89-102). Springer, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Backerra, H., Malorny, C., &amp; Schwarz, W. (2019). <i>Kreativitätstechniken: Kreative Prozesse anstoßen Innovationen fördern</i>. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.</p>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird bei Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben.

## Veranstaltung 262184 Ausgewählte Projekte in Forschung und Entwicklung

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jörg Winckler
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Selected Topics in Research and Development
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	< p > Abhängig vom Projekt
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	150
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Die Studierenden übernehmen in aktuellen Forschungs- oder Entwicklungsprojekten Aufgaben aus den unterschiedlichsten Bereichen des Software Engineering. Dabei arbeiten sie eng mit erfahrenen Forschern und Entwicklern zusammen. Sie bekommen regelmäßig Rückmeldungen zu ihren Arbeitsergebnissen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden lernen ausgewählte Aspekte neuer Forschungs- und Entwicklungsprojekte kennen. Sie erleben das Projektmanagement innerhalb der Möglichkeiten und Restriktionen der Hochschule.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden bekommen Aufgaben zur selbstständigen Bearbeitung übertragen. Sie müssen erarbeiten, welche Unterstützung sie zur Durchführung vom Projektteam brauchen. Sie müssen eigenständig Fachliteratur recherchieren und erschließen. Gegebenenfalls müssen sie sich in neue Tools und Frameworks eigenständig einarbeiten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden müssen ihre eigene Produktivität einschätzen und daraus Zusagen geben und einhalten. Sie erkennen die Relevanz Ihrer Tätigkeiten und sind in der Lage, bei Problemen frühzeitig das Projektteam zu involvieren.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Studierenden teilen sich ihre Arbeit im Rahmen der von ihnen gemachten Zusagen eigenständig ein. Sie schätzen eigenständig ihren Projektfortschritt ein und können diesen entsprechend an das Team kommunizieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Abhängig vom jeweiligen Forschungs- oder Entwicklungsprojekt

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung 262196 Mathematische Modellierung

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WV

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
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse Logik, einfache Ableitungen berechnen, Programmierung in Java
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzveranstaltung</li> <li>• Hausaufgaben mit Besprechung</li> <li>• Softwareprojekte: Beispiele für mathematische Modellierung</li> </ul>
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: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Mathematische Modellierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien und Beispiele</li> <li>• Optimierung mit Hilfe von Differentialrechnung</li> <li>• Ausgleichsrechnung, lineare Regression</li> <li>• Interpolation, Splines</li> <li>• Modellierung mit und Lösung von einfachen Differentialrechnungen</li> </ul>

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%)

## Veranstaltung 262197 Funktionale Sicherheit

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Ulrich Straus
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Functional Safety
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	29
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsduer	60
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermeidung systematischer Fehler in der Entwicklung, z. B. Spezifikations- und Implementierungsfehler</li> <li>• Überwachung im laufenden Betrieb zur Erkennung von zufälligen Fehlern</li> <li>• Sichere Beherrschung von erkannten Fehlern und Übergang in einen vorher als sicher definierten Zustand.</li> </ul>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	P. Löw, R. Pabst, E. Petry "Funktionale Sicherheit in Serienprodukten" aufgerufen am 26. August 2014, PDF  <i>Functional Safety and IEC 61508</i> . IEC, abgerufen am 22. Februar 2012 (englisch)  VDE (Verband für Elektrotechnik): <i>Was ist funktionale Sicherheit?</i> aufgerufen am 25. August 2014
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung 262198 Maschinelles Lernen und Mustererkennung

Diese Veranstaltung ist Wahlfach im Modul WV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Daniel Pfeifer
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Machine Learning and Pattern Recognition
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsduer	90
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen in den Bereichen Wahrscheinlichkeitstheorie, Lineare Algebra und Vektor-Analysis sind erwünscht.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrform:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Betreute Übungen</li> </ul> <p>Medienformen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Powerpoint-Präsentation</li> <li>• Tafel</li> <li>• Rechner</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und die Grundprozesse des Data Minings sowie der explorativen Datenanalyse</li> <li>• Sie kennen wichtige Schritte zur automatischen Vorverarbeitung und Analyse von strukt. Daten</li> <li>• Sie kennen ausgewählte Verfahren des Data Minings und des maschinellen Lernens und haben die Konzepte dahinter liegender Algorithmen verstanden</li> <li>• Sie kennen Vorgehensweisen und Maße zur Validierung von gelerntem Wissen bzw. Modellen</li> <li>• Sie kennen Software-Tools für das Data Mining an Beispielen</li> </ul>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können mittels Grundbegriffen des Data Minings kommunizieren</li> <li>• Sie können einfache Prozesse für eine Data-Mining-Lösung aufbauen</li> <li>• Sie können geeignete Verfahren zur Vorverarbeitung auswählen und für eine Problemstellung konfigurieren</li> <li>• Sie können geeignete Lernverfahren für ein Data Mining-Problem auswählen und mit Vor- und Nachteilen umgehen</li> <li>• Sie können die gelernten Modelle validieren</li> <li>• Sie können Software-Tools für das Data Mining auswählen und sich diese erschließen</li> </ul>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorative Datenanalysen</li> <li>• Grundlagen maschineller Lerntheorie</li> <li>• Automatische Vorverarbeitung und Analyse von Daten und Dokumenten</li> <li>• Ausgewählte Verfahren des Data Minings und des maschinellen Lernens, unter anderem <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assoziationsregeln,</li> <li>• Entscheidungsbauminduktion,</li> <li>• Naiver Bayes,</li> <li>• Clustering-Verfahren,</li> <li>• Support Vektor-Maschinen,</li> <li>• Meta-Lernverfahren</li> <li>• Einführung in Neuronale Netze und Deep Learning</li> </ul> </li> <li>• Validierung von gelerntem Wissen</li> <li>• Software und Tools für das Data Mining</li> </ul>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skript, über Lernplattform verfügbar</li> <li>2. Tan, Pang-Ning; Steinbach, Michael; Kumar, Vipin: Introduction to Data Mining, Addison Wesley</li> <li>3. Liu, Bing: Web Data Mining, Springer</li> <li>4. Witten, Ian H.; Eibe, Frank: Data Mining: Praktische Werkzeuge und Techniken für das maschinelle Lernen, Hanser Fachbuchverlag</li> <li>5. Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze: Introduction to Information Retrieval</li> <li>6. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville: Deep Learning</li> <li>7. Aston Zhang; Zack C. Lipton; Mu Li; Alex J. Smola: Dive into Deep Learning</li> </ol>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Veranstaltung 262199 Anwendungsprojekte

Diese Veranstaltung ist Wahlpflichtfach im Modul WV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas Fankhauser
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Unregelmäßig
Art der Veranstaltung	Praktische Arbeit
Lehrsprache	deutsch englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Application Projects
Leistungspunkte (ECTS)	3.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	60
Detailbemerkung zum Workload	The majority of the workload is spent in autonomous project work.
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Exploration sessions followed by planning and project sessions where teams design and develop an application.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Conceptualizing, pitching, planning and building a prototype for a Startup.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Ability to create a Startup.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Share acquired skills and knowledge through talks, videos and presentations.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Distribute, coordinate and plan work packages with a team to make a deadline.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Latest technologies.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Published and updated on the course website.
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

## Modul B 262910 Bachelor Thesis und Kolloquium

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	
Prüfungsart	Modulprüfung setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	18.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Verantwortlich	Prof. Dr. Nicola Marsden Prof. Dr. Christine Reck
Lehr-, Lern- und Prüfungsformen	
Lerninhalte	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	<p>Das Modul umfasst die Bachelor Thesis, das Bachelor Kolloquium sowie einige Fächer des Studium Generale.</p> <p>Im Rahmen der Thesis werden Fragestellungen aus unterschiedlichen Bereichen der IT bearbeitet. Im Rahmen des Bachelor Kolloquiums werden im Rahmen eines Vortrags die erzielten Zwischen- bzw. Endergebnisse der Bachelor Thesis vorgestellt. Das Studium Generale bietet ein weites Feld von Inhalten, aus dem die Studierenden auswählen können.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden müssen sich im Rahmen der Thesis und der Studium Generale Fächer Wissen selbst erschließen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Viele Studierende absolvieren Ihre Bachelor Thesis in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen. Dabei müssen sie häufig in Teams mitarbeiten, sich an Regeln und Absprachen halten.
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	Die Bearbeitung einer Bachelor Thesis erfordert ein hohes Maß an Selbstständigkeit. Die Studierenden müssen auftretende Probleme selbstständig lösen, ihre Zeit sinnvoll einteilen und sicherstellen, dass sie den verabredeten Umfang in der gegebenen Zeit schaffen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Das Praxissemester muss abgeschlossen sein, bevor die Bachelor Thesis begonnen wird.</p> <p>Problemstellung, Zielsetzung und Zeitplan der Thesis müssen klar sein, bevor das Bachelor Kolloquium absolviert werden kann.</p>
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung B2 262159 Bachelorkolloquium

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul B

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Nicola Marsden Prof. Dr. Christine Reck
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Seminar
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Bachelors' Colloquium
Leistungspunkte (ECTS)	2.0
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	30
Workload - Selbststudium	30
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Referat
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Veranstaltung kann nur parallel zur Erstellung der Bachelor Thesis besucht werden.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentationen</li> <li>• Vor- und Nachbereitung</li> <li>• Verteidigung der eigenen Arbeit</li> <li>• Moderation einer Diskussion durch die Studierenden</li> </ul>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden stellen die eigene Herangehensweisen und Entscheidungen bei der Bearbeitung der Bachelor Thesis dar, reflektieren und verteidigen diese. Die Studierenden demonstrieren, dass sie hinsichtlich Ihres Bachelorthemas 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 sehr 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 Expertenteams 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	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	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript</li><li>• Vorlage zum wissenschaftlichen Arbeiten des Studiengangs Software Engineering</li></ul>
Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

## Veranstaltung B1 262160 Bachelor Thesis

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul B

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)	Bachelor Thesis
Leistungspunkte (ECTS)	10.0
SWS	0
Workload - Kontaktstunden	0
Workload - Selbststudium	300
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Abschlussarbeit (Bachelorarbeit)
Prüfungs dauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundstudium abgeschlossen und Praxissemester anerkannt
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Schriftliche Arbeit unter Anleitung und Hilfestellung von betreuenden Professorinnen oder Professoren bzw. (als Zweitreferent) von geeigneten Personen aus Betrieben, Institutionen, etc.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden zeigen, dass sie unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und der studiumsspezifischen Inhalte eine umfassende wissenschaftliche Fragestellung zu bearbeiten und zu lösen in der Lage sind.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
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	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Vorlage zum wissenschaftlichen Arbeiten des Studiengangs Software Engineering
Terminierung im Stundenplan	

Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	
---	--

## Veranstaltung B3 262170 Fächer des Studium Generale

Diese Veranstaltung ist Pflichtfach im Modul B

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jörg Winckler
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	General Studies
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
SWS	6.0
Workload - Kontaktstunden	90
Workload - Selbststudium	90
Detailbemerkung zum Workload	Aus dem Angebot der Hochschule frei wählbar. Auch die unbenotete Mitarbeit in aktuellen Forschungs- und Entwicklungsprojekten ist möglich, beispielsweise zur Einarbeitung oder in der Wartungsphase.
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Klausur
Prüfungsduer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können gesellschaftliche, ökonomische und allgemeine Problemlagen kritisch hinterfragen, diskutieren und bewerten. Vor allem auch eine Reflektion von gesellschaftlich relevanten Themen aus einer ethischen Perspektive wird unterstützt. Die Studierenden blicken über den Tellerrand des eigenen Fachgebiets und verbreitern ihr Allgemeinwissen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Dem Charakter des Studium Generale angemessen sollen aktuelle gesellschaftliche Themen bearbeitet werden. Das Zentrum für Studium und Lehre der Hochschule Heilbronn bietet hierzu einen Veranstaltungskatalog an.
Literatur/Lernquellen	

Terminierung im Stundenplan	
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	