

# **Modulhandbuch für den Masterstudiengang Informatik**

**Inklusive der Beschlüsse des Prüfungsausschuss der Fakultät für Informatik und  
Mathematik am 22.10.2014**

Stand: 28.10.2014

**Inhaltsverzeichnis:**

Abkürzungsverzeichnis:.....	5
5452 Bildverarbeitung.....	6
5461 Mustererkennung und Zeitreihenanalyse .....	7
5600 Effiziente Algorithmen .....	8
5604 Präferenzen und Ranking in Informationssystemen .....	9
5610 Praktische Parallelprogrammierung .....	11
5614 Abhängigkeitsanalyse.....	13
5616 Schleifenparallelisierung .....	15
5622 Software-Sicherheit .....	17
5670 Logik für Informatiker .....	19
5710 Algorithmik.....	21
5711 Graph Drawing .....	22
5712 Algorithmische Geometrie.....	23
5713 Komplexitätstheorie .....	24
5720 Modellierung und Beherrschung komplexer Systeme.....	25
5721 Computer Networking and Energy Systems .....	26
5722 Funktionale Sicherheit .....	28
5723 Computer Performance Evaluation .....	30
5724 Network Security/Sicherheit in Netzen .....	32
5730 Optimierung.....	34
5731 Einführung in die Numerik.....	35
5732 Finite-Elemente mit B-Splines .....	36
5733 Splineapproximation über Gebieten .....	37
5735 Splines .....	38
5736 Kamerakalibrierung und 3D-Rekonstruktion .....	39
5737 Praktikum Industrielle Bildverarbeitung .....	40
5740 Transaktionssysteme .....	41
5741 Cloud Data Management.....	43
5742 Semantische Technologien.....	45
5744 Verteilte Datenbanken .....	47
5746 Deduktive Datenbanken.....	49
5750 Gewöhnliche Differenzialgleichungen .....	51
5753 Signalanalyse .....	52
5756 Funktionalanalysis .....	53
5757 Fourier- und Laplace-Transformation .....	54
5762 Entwurfsautomatisierung.....	56
5763 Entwurf robuster Systeme.....	58

5767 Software-Hardware Codesign .....	60
5770 Multimedia Kodierung .....	62
5771 Multimedia-Datenbanken.....	64
5772 Multimedia Technologien und Sicherheit.....	66
5773 Implementierung von Datenbanksystemen .....	68
5780 Computeralgebra.....	70
5781 Algorithmische Algebraische Geometrie .....	72
5782 Kryptographie.....	74
5784 Codierungstheorie .....	76
5790 Struktur und Implementierung von Programmiersprachen .....	78
5791 Funktionale Programmierung .....	79
5792 Typen und Programmiersprachen.....	80
5796 Domänenspezifische Sprachen.....	81
5807 Programmierung mobiler Endgeräte .....	82
5810 Statistische Datenanalyse.....	86
5811 Stochastische Prozesse .....	87
5812 Stochastische Simulation.....	88
5815 Computational Stochastic Processes .....	89
5820 Advanced IT-Security.....	91
5821 Wireless Security .....	93
5822 Security Insider Lab II - System and Application Security .....	95
5823 Security Insider Lab I - Infrastructure Security .....	98
5824 Cloud Security .....	100
5832 Algebra und Zahlentheorie I.....	102
5842 Software Engineering II.....	103
5843 Software Verification .....	105
5851 Software Product-Line Engineering.....	107
5853 Empirische Methoden für Informatiker.....	109
5871 Mathematische Hintergründe des CAGD .....	111
5875 IT-Sicherheitsrecht aus öffentlich-rechtlicher Perspektive.....	112
5876 IT-Sicherheitsrecht aus zivilrechtlicher Perspektive .....	114
5880 Dependable Distributed Systems .....	117
5891 Software-Projektmanagement.....	119
5942 Social and User Centered Aspects of Web-based Information Systems .....	121
5944 Web Mining Project.....	123
5946 Visual Analytics .....	125
5971 Machine Learning and Context Recognition .....	127
5980 Text Mining.....	129
5981 Text Mining Project .....	131

28290 Praktische Übung Rechtsinformatik und IT-Sicherheit .....	132
Seminar .....	134

**Abkürzungsverzeichnis:**

AlgMath	Algorithmik und Mathematische Modellierung
B.Sc.	Bachelor of Science
IC	Internet Computing
Inf.	Informatik
InfKomm	Informations- und Kommunikationssysteme
ITS	Intelligente Technische Systeme
IT-SecRel	IT-Security and Reliability
M.Sc.	Master of Science
P	Praktikum
Pf	Pflichtfach
ProgSoft	Programmiermethoden und Softwaresysteme
Sem.	Semester
SP	Schwerpunkt
Ü	Übung
V	Vorlesung
Wahl	Wahlmodul
WPf	Wahlpflichtmodul

Modulbezeichnung:	<b>5452</b> <b>Bildverarbeitung</b>
Modulverantwortliche(r):	Sauer, Forster-Heinlein
Dozent(in):	Sauer, Forster-Heinlein
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	Präsenz 75 Std., Übungen 60 Std., Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 Std.
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik in Technischen Systemen I und III, Mustererkennung und Zeitreihenanalyse
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen nach dieser Vorlesung die grundlegenden Konzepte der Signalverarbeitung und Verfahren zur Bildverarbeitung und wissen, wie diese hergeleitet werden und wie ihre Korrektheit bewiesen werden. <u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können Verfahren zur Bildverarbeitung implementieren, modifizieren und in gewissem Rahmen auch neu entwickeln. Außerdem können sie verschiedene Algorithmen vergleichen, bewerten und auf Korrektheit untersuchen. <u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden haben die Kompetenz, mit Signal- und Bildverarbeitungsalgorithmen theoretisch und praktisch umzugehen.
Inhalt:	Mathematische Grundlagen: Signalverarbeitung, FFT, Transformationen und Optimierung. Entrauschen, Kompression, Feature Detection, Bildregistrierung, Impainting
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Sonstiges:	Die Bildverarbeitung ist inhaltlich gleichwertig mit der früheren Veranstaltung „Grundlagen der Bild- und Signalverarbeitung“, daher kann keine Doppelanrechnung stattfinden.
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	<b>5461</b> <b>Mustererkennung und Zeitreihenanalyse</b>
Modulverantwortliche(r):	Amft
Dozent(in):	Amft
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme
Lehrform/SWS:	3V+1Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 40 Std. Übungsaufgaben + 80 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik in Technischen Systemen III, Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden überwachten und unüberwachten Lernverfahren und die wesentlichen Modelle und Methoden zur Zeitreihenanalyse. <u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können Algorithmen zur Analyse von Zeitreihen und zur Mustererkennung in Software implementieren. <u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden können für gegebene Fragestellungen adäquate Analysemethoden aus einem Portfolio von überwachten und unüberwachten Verfahren identifizieren und auf der Basis geeigneter Modellierung programmtechnisch umsetzen
Inhalt:	Überwachte statistische Klassifikation: Bayes-Klassifikatoren, lineare Diskriminanten, Support Vector Machines, Neuronale Netze, Baumklassifikatoren Unüberwachtes Lernen: Expectation Maximization, Clustering Zeitreihenanalyse: Markov-Modelle, Dynamic Time Warping, polynomielle Approximation
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	<b>5600</b> <b>Effiziente Algorithmen</b>
Modulverantwortliche(r):	Brandenburg
Dozent(in):	Brandenburg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 h Präsenz, 60 h Bearbeitung der Übungen 75 h Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen wichtige Algorithmen, insbesondere Graph Algorithmen kennen sowie Methoden, die Algorithmen zu analysieren und zu bewerten.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Algorithmen zu konstruieren, zu analysieren und bezüglich ihrer Effizienz zu bewerten. Sie sind in der Lage die Algorithmen in anderen Bereichen der Informatik anzuwenden.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erwerben eine algorithmische Kompetenz. Sie sind in der Lage, algorithmische Probleme bezüglich ihrer Komplexität zu klassifizieren.</p>
Inhalt:	Grundlegende Methoden zur Analyse von Algorithmen, O-Notation und Mastertheorem, Traversieren von Graphen mit dfs und bfs, kürzeste Wegeprobleme, Spannbäume, Netzwerk-Flußmethoden, Algorithmische Hintergründe zum RSA Verfahren, Algorithmische Prinzipien, wie Greedy, Divide&Conquer, Dynamische Programmierung, Branch&Bound, Modellierung mit LPs, weitere typische NP-harte Probleme
Studien-/Prüfungsleistungen:	ca. 15min mündliche Prüfung
Medienformen:	Präsentation mit Beamer und an der Tafel
Literatur:	Vorlesungsunterlagen Cormen, Leiserson, Rivest., Stein: Introduction to Algorithms Kleinberg, Tardos, Algorithm Design



Modulbezeichnung:	<b>5604</b> <b>Präferenzen und Ranking in Informationssystemen</b>
Modulverantwortliche(r)	Schenkel / Freitag
Dozent(in):	Schenkel / Freitag
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 90 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Präferenzen beschreiben Benutzerwünsche oder -vorlieben. Ranking ist die Bewertung von Anfrageergebnissen nach bestimmten Kriterien. Die Studierenden sollen sowohl die Spezifikation von Präferenzen in Anfragen als auch verschiedene Auswertungsmethoden für das zugehörige Ranking von Anfrageergebnissen kennenlernen. Es werden Kenntnisse sowohl der Methoden des klassischen Information Retrieval als auch der Websuche, der Ranking- und Top-k-Anfragen in Datenbanksystemen sowie der Modellierung mit Bayesnetzen erworben. Auf der systemnahen Seite lernen die Studierenden die wesentlichen Implementierungs- und Optimierungsansätze kennen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die erfolgreichen Teilnehmer können eine Volltextsuche mit Methoden des Information Retrieval praktisch realisieren, Datenbankanfragen mit Präferenzen oder Ranking in eingegrenzten Anwendungsbereichen erstellen und einsetzen sowie die zu beachtenden Randbedingungen definieren. Auf der Basis geeigneter Werkzeuge können sie ferner einfache Bayesnetze einrichten und nutzen. Die Teilnehmer sind außerdem in der Lage, wichtige Implementierungs- und Optimierungsmethoden auf experimenteller Ebene praktisch einzusetzen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Prinzipiell können die erfolgreichen Teilnehmer selbständig geeignete Verfahren einrichten, um die individuell oder situativ „richtigen“ Daten aus großen Datenbeständen auszuwählen. Sie können derartige Verfahren hinsichtlich ihrer Treffgenauigkeit und Vollständigkeit bewerten. Sie können die inhärente Unsicherheit bzw. Unvollständigkeit der Daten bewältigen, die Eignung eines bestimmten Verfahrens im Vergleich mit anderen Ansätzen beurteilen und im Hinblick auf Performanz, Präzision, Vollständigkeit des Anfrageergebnisses bewerten.</p>
Inhalt:	Grundlagen der Behandlung von Präferenzen in Datenbanksystemen

	Anfragesprachen für Benutzer-spezifizierte Präferenzen Top-k- und Skyline-Anfragen Ranking-basierte Anfrageauswertung Ranking bei Web-Suchanfragen Ranking im Information Retrieval
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min. Klausur
Medienformen:	Präsentation mit Beamer und Tafel, Übungsaufgaben, Einsatz von Softwarepaketen auf dem Rechner, praktische Programmieraufgaben
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ricardo Baeza-Yates and Berthier Ribeiro-Neto. Modern Information Retrieval. Addison-Wesley.</li><li>• Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan, and Hinrich Schütze. Introduction to Information Retrieval. Cambridge University Press.</li><li>• Lutz Dümbgen. Stochastik für Informatiker. Statistik und ihre Anwendungen. Springer-Verlag.</li><li>• Stuart Russel and Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice-Hall.</li><li>• Originalliteratur</li><li>• Eigenes Skriptum</li></ul>

Modulbezeichnung:	<b>5610</b> <b>Praktische Parallelprogrammierung</b>
Modulverantwortliche(r):	Lengauer
Dozent(in):	Lengauer, Griehl
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflicht im Schwerpunkt Programmierung und Softwaresysteme
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 85 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen mehrere parallele Architekturen und eine Reihe von verschiedenen Ansätzen zur Parallelprogrammierung kennen. Sie werden in die Lage versetzt, für eine vorliegende Problemstellung und parallele Plattform den geeigneten Programmieransatz auszuwählen und anzuwenden.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden beherrschen die Konzepte der Parallelisierung konkreter Anwenderprobleme und können diese für eine ausgewählte Programmiersprache umsetzen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Absolventen der Veranstaltung sind sich der Vielfalt paralleler Architekturen und Programmierungsansätze bewusst. Sie kennen die erhöhten Anforderungen an die Korrektheit von parallelen Programmen, verglichen mit sequenziellen Programmen, und würdigen auch den Stellenwert der höheren Performanz paralleler Programme gegenüber äquivalenten sequenziellen Lösungen.</p>
Inhalt:	Es werden etwa ein halbes Dutzend verschiedene Paradigmen zur Parallelprogrammierung vorgestellt. Beispiele sind MPI, OpenMP, BSP, High-Performance Fortran und Java. Mindestens drei werden in Programmierprojekten vertieft. Es werden grundlegende Größen und Gesetze paralleler Berechnungen vorgestellt und theoretische Grundkenntnisse in der Spezifikation und Analyse von parallelen Abläufen vermittelt. Die Vor- und Nachteile verschiedener Vernetzungsmuster werden angesprochen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Implementierungen (Quellcode) zu mehreren Programmierprojekten mit je etwa 2 bis 3 Wochen Bearbeitungszeit.
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor

Literatur:	Foliensätze, Buchauszüge, Forschungspapiere Ian Foster <a href="http://www.fp.mcs.anl.gov/~foster/">http://www.fp.mcs.anl.gov/~foster/</a> : Designing and Building Parallel Programs. Addison-Wesley, 1994. Michael J. Quinn <a href="http://www.cs.orst.edu/~quinn/">http://www.cs.orst.edu/~quinn/</a> : Parallel Programming in C with MPI and OpenMP. McGraw-Hill, 2004.
------------	---

Modulbezeichnung:	<b>5614</b> <b>Abhängigkeitsanalyse</b>
Modulverantwortliche(r):	Lengauer
Dozent(in):	Griehl, Lengauer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Programmierung und Softwaresysteme
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden wissen, wie in imperativen Programmen, insbesondere in Schleifenprogrammen mit Arrays als zentraler Datenstruktur, Abhängigkeiten entstehen, mit welchen Techniken man diese automatisch exakt finden oder approximieren kann und welche Abhängigkeitsarten wie eliminiert werden können.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden haben eine Vorstellung, wie neue, individuell benötigte Programmanalyseverfahren entwickelt und implementiert werden können und sind in der Lage, entsprechende mathematische Werkzeuge sinnvoll einsetzen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden kennen die Vorzüge der Einführung eines mathematischen Modells in ein (zunächst) nicht-mathematisches Problem.</p>
Inhalt:	Diese Vorlesung beschäftigt sich damit, in einem imperativen Programm festzustellen, welche (Instanzen von) Anweisungen von welchen anderen abhängig sind. Solche Abhängigkeiten entstehen etwa, weil eine Anweisung ein Array-Element schreibt, das an anderer Stelle wieder gelesen wird. Diese Analyse ist die Grundlage für optimierende und für parallelisierende Compiler, oder auch für Programmverifikation (Slicing) oder Reverse Engineering. Neben verschiedenen Analyse- und Beschreibungstechniken werden in der Vorlesung auch Verfahren vorgestellt, die bestimmte Abhängigkeiten eliminieren, ohne die Programmsemantik zu verändern.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min. Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur:	Utpal Banerjee: Loop Transformations for Restructuring Compilers - The Foundations, Kluwer, 1993. ST 265 B215. Utpal Banerjee: Loop Transformations for Restructuring Compilers - Dependence Analysis, Kluwer, 1993. ST 265

	B215D4. Ausgewählte Forschungsartikel.
--	---

Modulbezeichnung:	<b>5616</b> <b>Schleifenparallelisierung</b>
Modulverantwortliche(r):	Lengauer
Dozent(in):	Griebel, Lengauer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Programmierung und Softwaresysteme
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden wissen, wie imperative Programme, insbesondere Schleifenprogramme mit Arrays als zentrale Datenstrukturen, automatisch semantikerhaltend transformiert, insbesondere parallelisiert werden können. Von der automatischen Parallelisierung kennen sie die verschiedenen notwendigen Phasen und jeweils eine oder mehrere Techniken dafür.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden sind in der Lage, die geeigneten, erlernten Techniken für eine konkrete Parallelisierungsaufgabe auszuwählen und anzuwenden. Sie sind in der Lage, die Parallelität für eine ausgewählte Zielfunktion zu optimieren. Sie sind in der Lage, zu erkennen, ob ein Programm die Voraussetzungen der Parallelisierungsmethode erfüllt, und es in einfachen Fällen für die Methode anzupassen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden haben ein Gefühl für die Auswirkungen der Hardware-Architektur auf die Parallelität. Sie kennen die Vorzüge der Einführung eines mathematischen Modells in ein (zunächst) nicht-mathematisches Problem und sind in der Lage, entsprechende mathematische Werkzeuge sinnvoll einzusetzen.</p>
Inhalt:	<p>Die Vorlesung "Schleifenparallelisierung" zeigt verschiedene Möglichkeiten der automatischen Parallelisierung von imperativen Programmen mit verschachtelten Schleifen auf. Gesamtaufgabe ist, ein sequenziell aufgeschriebenes Quellprogramm automatisch in ein paralleles Zielprogramm zu transformieren, um dann durch die parallele Abarbeitung des Zielprogramms auf mehreren Prozessoren die Laufzeit zu reduzieren.</p> <p>Eingangs wird kurz die Modellierung von verschachtelten Schleifen und Abhängigkeiten erklärt. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt dann auf verschiedenen</p>

	Parallelisierungstechniken. Sowohl modellbasierte Parallelisierung (wie das Polyedermodell) als auch codebasierte Parallelisierung werden eingehend studiert und miteinander verglichen. Der Stoff führt dabei zum Teil an die Grenzen der aktuellen Forschung.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min. Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur:	Utpal Banerjee: Loop Transformations for Restructuring Compilers - The Foundations, Kluwer, 1993. ST 265 B215. Utpal Banerjee: Loop Transformations for Restructuring Compilers - Loop Parallelization, Kluwer, 1994. ST 265 B215 L8. diverse Zeitschriftenartikel.



Modulbezeichnung:	<b>5622</b> <b>Software-Sicherheit</b>
Englische Bezeichnung:	System Security
Modulverantwortliche(r):	Posegga
Dozent(in):	Posegga
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Programmierung und Softwaresysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	2V + 1Ü
Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz +30 Std. Übungsaufgaben + 90 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Advanced IT-Security
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Verständnis über Verwundbarkeiten deren Arten, Entstehung, Möglichkeiten der Ausnutzung und deren Folgen. Verstehen der Prinzipien für die Entwicklung sicherer Software. Überblick über Maßnahmen zur Schadensbegrenzung. Kenntnisse über Schritte zur forensischen Analyse von Sicherheitsvorfällen. Überblick der Akademische Leitsätze und praxisrelevante, „best practice“ Ansätze.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Aufspüren von Verwundbarkeiten; Ausbesserung von vorhandenen Verwundbarkeiten und forensische Analyse von Sicherheitsvorfällen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Betrachtung von Systemen aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Entwicklung, Analyse und Umsetzung möglicher Perspektiven und Reaktionsalternativen. Transformation und Reduktion akademischer Leitsätze auf praxisbezogene Anforderungen.</p>
Inhalt:	Der Inhalt des Moduls umfasst dabei beispielsweise risk & threat analysis, buffer und heap overflows, scripting languages, filter techniques, SQL injections, race conditions, attack surfaces, patch management, software testing, low level software security, Java security, reference monitors, least privilege principle, smart phone security, stack walks und history based access control.
Studien-/Prüfungsleistungen:	60 Minuten Klausur oder ca. 15 Minuten mündliche Prüfung, jeweils in englischer oder deutscher Sprache und je nach Anzahl der Hörer.  Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben

Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Michael Howard &amp; David LeBlanc: Writing Secure Code, Microsoft Press, 2nd edition, 2002</li><li>• Gary McGraw: Exploiting Software: How to Break Code, Addison-Wesley, February 2004</li><li>• John Viega &amp; Gary McGraw: Building Secure Software, Addison-Wesley, 2001</li><li>• Mark G. Graff &amp; Kenneth R. van Wyk: Secure Coding, O.Reilly, 2003</li><li>• Brian A. La Macchia, Sebastian Lange, Matthew Lyons, Rudi Martin, and Kevin T. Price: .NET Framework Security, Addison-Wesley, 2002</li><li>• L. Gong, G. Ellison, M. Dageforde: Inside Java 2 Platform Security, Addison-Wesley, 2nd Edition, 2003</li></ul>

Modulbezeichnung:	<b>5670</b> <b>Logik für Informatiker</b>
Englische Bezeichnung:	Logics for Computer Scientists
Modulverantwortliche(r):	Kreuzer
Dozent(in):	Kreuzer
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	Präsenz 75 Std., Übungsaufgaben 65 Std., Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 70 Std.
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen den Aufbau und die Anwendung logischer Systeme. Sie sind mit wichtigen logischen Systemen und den zugehörigen Kalkülen vertraut. Weiterhin kennen sie wichtige Beweismethoden für logische Fragestellungen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden sind in der Lage, logische Fragestellungen im Rahmen eines geeigneten logischen Systems zu modellieren. Sie können die erzeugten logischen Formeln mit Hilfe geeigneter Kalküle auf Erfüllbarkeit testen. Sie sind ebenfalls fähig, einfache Beweise zu Fragestellungen der mathematischen Logik selbstständig zu führen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erwerben evaluative Kompetenzen in Bezug auf die Verknüpfung der theoretischen Inhalte ihres Studiums mit praxisnahen Problemstellungen, organisatorische Kompetenzen in Bezug auf ihr Zeit- und Arbeitsmanagement, sowie selbst-reflexive und Entwicklungskompetenzen im interdisziplinären Bereich zwischen der Mathematik und der Informatik.</p>
Inhalt:	<p>Basierend auf einer grundlegenden Einführung der strukturlogischer Systeme, insbesondere der Diskussion der Bedeutungen der Begriffe Syntax, Semantik und Kalkül (oder Beweissystem), werden wichtige klassische und moderne logische Systeme besprochen, z. B. Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Modallogik und Temporallogik. Neben der Diskussion der Syntax und Semantik dieser logischen Systeme werden auch wichtige Kalküle wie das Resolventenkalkül, der Markierungsalgorithmus oder das Tableauekalkül besprochen. Ferner wird der Bezug dieser Algorithmen zu konkreten Implementierungen und Logik-Compilern wie PROLOG hergestellt.</p> <p>In den Übungen wird großer Wert darauf gelegt, dass die Studierenden lernen konkrete, anwendungsbezogene Probleme in geeigneten logischen Systemen zu modellieren. Ferner werden</p>

	die besprochenen Beweissysteme an konkreten Beispielen eingeübt.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 minütige Klausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	z. B. M. Kreuzer und S. Kühling, Logik für Informatiker, Pearson, München 2006

Modulbezeichnung:	<b>5710</b> <b>Algorithmik</b>
Modulverantwortliche(r):	Brandenburg
Dozent(in):	Brandenburg
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 90 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Effiziente Algorithmen
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen die klassischen Algorithmischen Prinzipien und ihre Grundlagen und Hintergründe kennen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Sie haben ein tiefes Verständnis für den Entwurf und die Analyse von Algorithmen und einen Kenntnisstand über ein breites Anwendungsfeld anhand der ausgewählten Beispiele. Sie erwerben die Fähigkeit, selbständig Algorithmen nach diesen Prinzipien zu entwerfen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Sie haben die Kompetenz, algorithmische Probleme richtig einzuordnen und dies auf jedes andere Gebiet in der Informatik anzuwenden.</p>
Inhalt:	Im Focus stehen die klassischen Algorithmischen Prinzipien und ihre Grundlagen: Greedy und Matroide, Divide&Conquer und Partitionierung, Dynamische Programmierung und Bellman'sches Optimalitätsprinzip, Simplex Verfahren und LPs, Branch&Bound und Suchmethoden, Softcomputing Methoden, Randomisierung, Techniken zur Lösung NP-harter Probleme, Approximationsverfahren. Die Prinzipien werden an passenden Problemen für Graphen oder Strings illustriert.
Studien-/Prüfungsleistungen:	ca. 15 min. mündliche Prüfung
Medienformen:	Präsentation mit Beamer und an der Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms, MIT Press 2001.</li> <li>• J. Kleinberg, E. Tardos: Algorithm Design, Pearson &amp; Addison Wesley Verlag, 2005.</li> <li>• E. Horowitz, S. Sahni, S.Rajasekaran: Computer Algorithms, Computer Sciences Press, 1998.</li> <li>• U. Schöning: Algorithmik, Spektrum Verlag, 2001.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>5711</b> <b>Graph Drawing</b>
Modulverantwortliche(r):	Brandenburg
Dozent(in):	Brandenburg
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 90 Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Effiziente Algorithmen
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen die wichtigsten Algorithmen zum Zeichnen von Graphen kennen und können die sich stellenden Fragen selbständig bewerten und einer angemessenen Lösung zuführen. Der Zyklus: Problemanalyse, Algorithmus, Implementierung, Bewertung wird exemplarisch anhand mehrerer Szenarien durchgeführt.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können Algorithmen entwickeln, die für die Visualisierung entsprechender Klassen von graphen geeignet sind. Sie werden an den internationalen state-of-the-art in diesem Gebiet herangeführt.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Sie haben die Kompetenz, Probleme zur Visualisierung diskreter Strukturen aus unterschiedlichen Anwendungsgebieten richtig zu klassifizieren und Lösungsverfahren zu entwickeln.</p>
Inhalt:	Es werden die grundsätzlichen Merkmale und Kriterien für die Visualisierung diskreter Strukturen vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von Techniken und effizienten Algorithmen zum Zeichnen von Graphen, insbesondere von Bäumen, gerichteten azyklischen Graphen, allgemeinen Graphen und planare Graphen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	ca.15 min mündliche Prüfung
Medienformen:	Präsentation mit Beamer und Tafel und Life-Demos mit dem Gravisto System
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Di Battista , P. Eades, R. Tamassia, I. G. Tollis: Graph Drawing: Algorithms for the Visualization of Graphs, Prentice Hall, 1999.</li> <li>• M. Kaufmann und D. Wagner (eds) Drawing Graphs: Methods and Models, Springer LNCS 2025, 2001</li> <li>• M. Jünger &amp; P. Mutzel (eds): Graph Drawing Software, Springer Verlag, 2003.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>5712</b> <b>Algorithmische Geometrie</b>
Modulverantwortliche(r):	Brandenburg
Dozent(in):	Brandenburg
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 90 Std Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen die zentralen Begriffe und Lösungsverfahren für Probleme aus der algorithmischen Geometrie kennen und können diese anwenden. Sie haben einen umfassenden Kenntnisstand über die typischen Probleme der diskreten algorithmischen Geometrie.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Sie haben die Fähigkeit, die sich in der algebraischen Geometrie stellenden Fragestellungen zu bewerten und die geeigneten Lösungsverfahren dafür auszuwählen.</p> <p><u>Kompetenz:</u> Sie verbreitern ihre algorithmische Kompetenz auf diskrete geometrische Probleme und können diese beurteilen und Lösungsverfahren entwickeln.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen zur Berechnung der konvexen Hülle</li> <li>• Methoden zum Beweis unterer Schranken (algebraische Entscheidungsbäume)</li> <li>• Voronoi Diagramme und deren Anwendungen</li> <li>• Abstandsprobleme</li> <li>• Überschneidungsprobleme bei Linien und Rechtecken</li> <li>• Punktprobleme</li> <li>• Bewegungsplanung</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	ca. 15 min mündliche Prüfung
Medienformen:	Präsentation mit Beamer und an der Tafel und aktives Problemlösen in den Übungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F.P. Preparata, M.I. Shamos: Computational Geometry: An Introduction, Springer Verlag, 1987.</li> <li>• R. Klein: Algorithmische Geometrie, Addison Wesley Verlag, 1996</li> <li>• M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf: Computational Geometry: Algorithms and Applications, Springer Verlag, 1997.</li> <li>• I. Wegener, Komplexitätstheorie, Springer 2003</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>5713</b> <b>Komplexitätstheorie</b>
Modulverantwortliche(r):	Brandenburg
Dozent(in):	Brandenburg
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 90 Std Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Theoretische Informatik I und II
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen die bekannte Komplexitätsklassen und die unterliegenden Berechnungsmodelle kennen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Sie sind in der Lage, Probleme hinsichtlich ihrer algorithmischen Komplexität einzuschätzen und in die Komplexitätsklassen richtig einzuordnen. Sie erwerben die Fähigkeit, mit formalen Beschreibungen für Komplexitätsklassen umzugehen und sind mit den typischen Konstruktions- und Beweismethoden vertraut.</p> <p><u>Kompetenz:</u> Sie erwerben die Kompetenz, Probleme hinsichtlich ihrer Schwierigkeit richtig zu klassifizieren.</p>
Inhalt:	Zeit- und Speicherkomplexitätsklassen (Komplexitätshierarchie), Robustheit von Maschinenmodellen, Speed-Up und Hierarchiesätze, Reduktion und vollständige Probleme für die Komplexitätsklassen, Abschusseigenschaften u.a. für Nicht-deterministisch Speicherplatz, das P & NP Problem, Klassen zwischen P und PSPACE.
Studien-/Prüfungsleistungen:	ca. 15 min mündliche Prüfung
Medienformen:	Präsentation mit Beamer und an der Tafel und aktives Problemlösen in den Übungen
Literatur:	<p>Vorlesungsunterlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Reischuk, Komplexitätstheorie, Teubner, 1999</li> <li>• Ch. Papadimitrou, Computational Complexity, Addison Wesley</li> </ul>



Modulbezeichnung:	<b>5720</b> <b>Modellierung und Beherrschung komplexer Systeme</b>
Englische Bezeichnung:	Modeling and Control of Complex Systems
Modulverantwortliche(r):	De Meer
Dozent(in):	De Meer
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme
Lehrform/SWS:	3V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 85 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Verständnis von grundlegenden Modellierungstechniken aus dem Bereich komplexer Systeme, insbesondere von Modellen die auf Differenzialgleichungen und Rekursion basieren (z.B. logistisches Modell), von Netzwerkmodellen (z.B. small world) und von automatenbasierten Modellierungsverfahren. <u>Fähigkeiten:</u> Aufstellen von einfachen Modellen, Bestimmung von wesentlichen Systemeigenschaften (Fixpunkte, Bifurkationspunkte usw.) aus den Modellgleichungen. <u>Kompetenzen:</u> Fähigkeit komplexe Informationstechnische Systeme auf Modelle abzubilden und die Aussagen der Modelle im Hinblick auf das Systemverhalten zu interpretieren.
Inhalt:	Detaillierte Eigenschaften Komplexer Systeme, Vertiefte Prinzipien der Modellerstellung, Elementare Eigenschaften von Differential- und Rekursionsgleichungen, Vertieftes Wissen von Zellularen Automaten, Vertieftes Wissen des Zusammenhangs von Netzen und „small world“ bzw. „scale-free“ Eigenschaften, Kenntnisse der „Power-Law“ Verteilung.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 Minuten Klausur oder ca. 20 Minuten mündliche Prüfung, je nach Anzahl der Hörer. Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel (oder Labor/Rechner/...)
Literatur:	N. Boccaro, Modelling Complex Systems, Springer Verlag

Modulbezeichnung:	<b>5721</b> <b>Computer Networking and Energy Systems</b>
Ehemalige Bezeichnungen:	Computer Networking III / Rechnernetze III/ Sensornetze, Virtualisierung und Erweiterungen des Internets
Modulverantwortliche(r):	De Meer
Dozent(in):	De Meer
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Programmiermethoden und Softwaresysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 70 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnernetze
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen aktuelle und zukünftige Konzepte der Kommunikation zwischen Rechnern und anderen Elementen kennen. Sie erhalten Kenntnisse über den Aufbau und den praktischen Einsatz von Sensornetzwerken, Virtualisierung und den Smart Grid, sowie der praktischen Bedeutung und Umsetzung von Energieeffizienz.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden entwickeln Fertigkeiten im Design und im Entwurf der Architektur und Analysemethoden bei oben genannten Formen der Netzwerke. Sie erhalten die Fähigkeit die Veränderungen und Weiterentwicklungen, die mit dem Internet geschehen zu verstehen und auf Sensornetze und den Smart Grid etc. anzuwenden. Insbesondere wird die Fähigkeit zur Bestimmung erforderlicher Parameter erlangt.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden sind in der Lage, an Hand der Anforderungen selbstständig den Aufbau von aktuellen und zukünftigen heterogenen Netzwerken nachzuvollziehen und neue Netzwerke zu konzipieren. Im Rahmen von Studienprojekten wird die Kompetenz zur praktischen und theoretischen Forschungsarbeit erlangt sowie zu dieser eigene wissenschaftliche Beiträge zu verfassen.</p>
Inhalt:	Diese Vorlesung schließt an „Rechnernetze“ an und vertieft das Wissen über die Vernetzung von Rechnern und dem Umgang mit einem Netz von heterogenen Netzen, sowie dessen

	Beherrschung. Es wird in die Themen Energieeffizienz, Sensornetzwerke, Virtualisierung und Smart Grid eingeführt.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Je nach Teilnehmerzahl mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten) oder Klausur (90 Minuten). Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.
Medienformen:	Präsentation mit Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Math H. J. Bollen, Fainan Hassan, Integration of Distributed Generation in the Power System, Wiley, 2011</li><li>• Ali Keyhani, Design of Smart Power Grid Renewable Energy Systems, Wiley, 2011</li><li>• Holger Karl, Andreas Willig, Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks, Wiley, 2005</li><li>• A. Berl, A. Fischer, and H. de Meer. Using System Virtualization to Create Virtualized Networks. Workshops der Wissenschaftlichen Konferenz Kommunikation in Verteilten Systemen (WowKiVS2009), Kassel, Germany, March 2-6, 2009. vol. 17, EASST, 2009.</li></ul>

Modulbezeichnung:	<b>5722</b> <b>Funktionale Sicherheit</b>
Englische Bezeichnung:	Functional Safety/ Micro Controller Hardware Safety
Modulverantwortliche(r):	De Meer
Dozent(in):	De Meer
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	<p>Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability</p> <p>Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Programmiermethoden und Softwaresysteme</p> <p>Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme</p> <p>Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme</p>
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 70 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Stochastik, Grundlagen der Informatik, (IT-Sicherheit)
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Verständnis der Methoden und Techniken in der System-, Hardware- und Softwareentwicklung sicherheitskritischer Systeme. Kenntnis der Architekturen sicherheitskritischer softwaregestützter Systeme. Verstehen der Analytischen Methoden zum Nachweis der funktionalen Sicherheit sowie Strategien in der Sicherheitstechnik. Kenntnis über die Prozesskategorien und Prozessgebiete von Qualitätsmanagementsystemen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Auswahl und Anwendung geeigneter Methoden im Sicherheitslebenszyklus. Entwicklung geeigneter System-, Software und Hardware-Architekturen. Anwendung analytischer Methoden (FMEA, K-FMEDA, FTA, ETA, Markov, RBD) für den Nachweis der funktionalen Sicherheit. Nutzen von Qualitätsmanagementsystemen im Sinne der funktionalen Sicherheit.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Einordnung der Methoden und Techniken entsprechend der Wirksamkeit hinsichtlich der Sicherheitsintegritäts-Level. Selbständige Bestimmung der Eignung von Maßnahmen, Techniken und Methoden. Verantwortungsbewusstes, kooperatives und zielgerichtetes Handeln in großen Projekten.</p>
Inhalt:	Auf Basis der Norm IEC 61508 werden alle Gebiete der System- und Hardwareentwicklung entlang des Sicherheitslebenszykluses behandelt. Besonders geeignete Methoden und Techniken werden vertieft und an Beispielen erläutert sowie in den Übungen angewendet.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 Minuten Klausur

Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel (Labor/Rechner)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Peter Löw, Roland Pabst, Erwin Petry, Funktionale Sicherheit in der Praxis, Dpunkt Verlag 2010, ISBN 978-3-89864-898-1</li><li>• IEC/DIN EN 61508 – Internationaler Standard – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme, 1998/2002</li><li>• Scheeweis, W.: Die Fehlerbaum-Methode (aus dem Themenkreis Zuverlässigkeits- und Sicherheits-Technik)</li></ul>

Modulbezeichnung:	<b>5723</b> <b>Computer Performance Evaluation</b>
Modulverantwortliche(r):	De Meer
Dozent(in):	De Meer
Sprache:	Vorlesung: Englisch; Übung: Deutsch/Englisch; Referate: Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 30 Std. Aufbereitung und Abgabe der Übungsaufgaben + 85 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs, Vorbereitung eines Referats und Prüfungsvorbereitung.
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Stochastik, Rechnernetze
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen wichtige theoretische Grundlagen sowie praktische Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeuge der Leistungsmodellierung und quantitativen Leistungsbewertung von Rechnersystemen und Rechnernetzen. Insbesondere sind sie mit Warteschlangenmodellen und zeitkontinuierlichen Markov-Ketten sowie deren Analyse vertraut.  <u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können bewährte und neue Modellierungstechniken, Analysemethoden und Softwarewerkzeuge einschätzen, auswählen und für praktisch relevante Fragestellungen anwenden.  <u>Kompetenzen:</u> Sie können praktische Problemstellungen in analytische Modelle übertragen und die Leistung des untersuchten Realsystems durch die Analyse des Modells bewerten. Die Studierenden finden relevante wissenschaftliche Publikationen, können diese verstehen und eigene wissenschaftliche Beiträge ausarbeiten und präsentieren.
Inhalt:	Das Modul vermittelt einen Überblick über die grundlegenden Methoden und Algorithmen der Leistungsmodellierung und -bewertung mit Fokus auf Rechnernetze. Ein Schwerpunkt des Kurses liegt hierbei auf der praktischen Anwendung von entsprechenden Softwarewerkzeugen. Darüber hinaus gibt der Kurs eine Einführung in die mathematischen Grundlagen, die grundlegenden stochastischen Konzepte und Algorithmen.

	<p>Im Einzelnen behandelt das Modul den Modellierungsprozess und Modellvalidierung, Markov-Ketten, Warteschlangensysteme und -netze, stochastische Petri-Netze, analytische und numerische Lösungsansätze und diskrete, ereignisorientierte Simulation. Die Softwarewerkzeuge WinPEPSY, Matlab, SHARPE, MOSEL-2 und ns2 werden von den Studierenden praktisch angewendet.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Teilprüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referat: ca. 30-min. Referat mit Präsentation über selbsterarbeitetes Thema. Die Studierenden können am Semesterbeginn aus einer Auswahl von Themen wählen.</li> <li>• schriftliche/mündliche Prüfung: 60-min. schriftliche Prüfung oder ca. 20-min. mündliche Prüfung. Die Prüfungsart wird am Semesterbeginn durch den/die Dozent(in) festgelegt und bekanntgegeben.</li> </ul> <p>Eine Anmeldung zum Referat impliziert automatisch eine Anmeldung zu einem der angebotenen Termine zur schriftlichen/mündlichen Prüfung im Anschluss an den gleichen Vorlesungszeitraum.</p>
Medienformen:	Präsentation mit Beamer; ergänzende Erläuterungen an Tafel; praktische Übungen in Rechnerraum
Literatur	Wird vom Dozenten bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	<b>5724</b> <b>Network Security/Sicherheit in Netzen</b>
Modulverantwortliche(r):	De Meer
Dozent(in):	De Meer
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz- + 50 Std. Übungsaufgaben + 70 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der IT Sicherheit, Rechnernetze und Computer Networks and Energy Systems von Vorteil
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen aktuelle und zukünftige Konzepte von Sicherheit in Netzen kennen. Sie erhalten Kenntnisse über die verschiedenen Bedrohungen und Angriffe sowie von der Konzeption und Implementierung von Sicherheitsdiensten zum Schutz des Netzes. Sie erlangen Kenntnisse über Methoden zur Gewährleistung von Sicherheitszielen wie Datenintegrität, Vertraulichkeit, Zurechenbarkeit und Verfügbarkeit. Bedrohungen wie Maskerade, Abhören von Daten, unberechtigter Zugang zu Services, Sabotage und Modifikation von Informationen können durch geeignete Sicherheitsdienste wie Authentifizierungsservice oder Datenintegritätsservice ausgeschaltet werden.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden entwickeln Fertigkeiten zum Design und Entwurf von Sicherheitsmechanismen bei verdrahteten Netzen, drahtlosen Netzen, mobilen Netzen, Sensornetzen und RFID-basierten Netzen. Sie erlangen die Fähigkeit aktuelle und künftige Konzepte der Netzsicherheit zu verstehen und zu bewerten. Durch die Analyse von verschiedenen Angriffsmethoden wie z.B. DoS oder Relay-Angriffe lernen sie, wie man geeignete Gegenmaßnahmen entwirft und in welcher Schicht des Protokollstacks welche Dienste auf welche Weise implementiert werden können, um die Angriffe zu verhindern.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden sind in der Lage, an Hand der Anforderungen selbstständig die erforderlichen Sicherheitsmechanismen wie Authentifizierungsprotokolle oder Datenintegritätsmechanismen zu entwerfen und zu implementieren.</p>
Inhalt:	Das Modul beinhaltet im Bereich Netzsicherheit die Einführung in die Netzsicherheit und Sicherheitsprotokolle für Netzwerke. Weitere Inhalte sind die sichere drahtlose und mobile



	Kommunikation und der Bereich Sicherheit in drahtlosen Sensornetzwerken der die Punkte Einführung in die Sicherheit von Sensornetzen und Sicherheitsprotokolle in Sensornetzen umfasst. Zudem beinhaltet das Modul den Bereich Sicherheit im Smart Grid, dem zukünftigen intelligenten Stromnetz.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 Minuten Klausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel (Labor/Rechner)
Literatur	<p>Yan Zhang, Security in RFID and sensor networks, Auerbach Publications, 2009, ISBN 9781420068399</p> <p>G. Schaefer, Netzsicherheit, dpunkt.verlag</p> <p>Claudia Eckert, Christoph Krauß (2011). Sicherheit im Smart Grid: Eckpunkte für ein Energieinformationsnetz, Alcatel-Lucent-Stiftung. <a href="http://www.stiftungaktuell.de/index.php?article_id=21&amp;slice=364">http://www.stiftungaktuell.de/index.php?article_id=21&amp;slice=364</a></p> <p>Claudia Eckert, Christoph Krauß (2012). Sicherheit im Smart Grid: Sicherheitsarchitekturen für die Domänen Privatkunde und Verteilnetz unter Berücksichtigung der Elektromobilität, Alcatel-Lucent-Stiftung. <a href="http://www.stiftungaktuell.de/index.php?article_id=21&amp;slice=403">http://www.stiftungaktuell.de/index.php?article_id=21&amp;slice=403</a></p>

Modulbezeichnung:	<b>5730</b> <b>Optimierung</b>
Modulverantwortliche(r):	Sauer
Dozent(in):	Sauer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungsaufgaben + 90 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis I/II, Lineare Algebra I/II oder äquivalent
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Fragestellungen und Methoden der Optimierung sowie die theoretischen Grundlagen der Algorithmen. <u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können Optimierungsprobleme modellieren und geeignete Lösungsverfahren auswählen oder selbst implementieren. Darüber hinaus können Sie die Probleme so umformulieren, dass sie in von Softwareprogrammen gelöst werden können. <u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden haben die Kompetenz, Optimierungsprobleme zu modellieren, zu bewerten und mit Rechnerunterstützung zu lösen.
Inhalt:	Grundsätzliche Optimierungsfragen, Lineare Optimierung, Spieltheorie, Nichtlineare Optimierung, Penalisierungsmethoden, Trust-Region-Methoden.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	<b>5731</b> <b>Einführung in die Numerik</b>
Modulverantwortliche(r):	Sauer
Dozent(in):	Sauer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	Präsenz 90 Stunden, Übungsaufgaben 60 Stunden, Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 90 Stunden
Kreditpunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis II oder Mathematik in technischen Systemen
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden sollen grundlegende Verfahren der Numerik kennen und deren Grenzen beurteilen können. Darüber hinaus sollen sie für Genauigkeitsfragen und den Einfluss von Rundungsfehlern sensibilisiert sein. <u>Fähigkeiten:</u> Implementierung grundlegender Algorithmen, Untersuchung der Algorithmen auf Stabilität und Nutzung bestehender Software zur Lösung von numerischen Problemen. <u>Kompetenzen:</u> Lösen von realistischen oder realitätsnahen Problemen mit Computerunterstützung, Neuentwicklung und Bewertung von Lösungsmethoden.
Inhalt:	Fehleranalyse, Lösen linearer Gleichungssysteme, Modellierung von Kurven, Interpolation, Lösung nichtlinearer Gleichungen, Numerische Integration
Studien-/Prüfungsleistungen:	Abschlussklausur, 90 Minuten
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Folien, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Stoer: Einführung in die Numerische Mathematik I, Springer, 1980.</li> <li>• P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik. Eine algorithmisch orientierte Einführung, de Gruyter 1991.</li> <li>• N. Higham, Accuracy and stability of numerical algorithms, SIAM 1996</li> <li>• G. Golub, Ch. Van Loan, Matrix computations, John Hopkins University Press, 1983</li> <li>• E. Isaacson, H.B. Keller, Analysis of numerical methods, John Wiley &amp; Sons, 1966</li> <li>• W. Gautschi, Numerical analysis, an introduction, Birkhäuser 1997</li> <li>• Skriptum zur Vorlesung</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>5732</b> <b>Finite-Elemente mit B-Splines</b>
Modulverantwortliche(r):	Sauer
Dozent(in):	Sissouno
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Lehrform/SWS:	2V
Arbeitsaufwand:	Präsenz 30 Stunden, Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 60 Stunden
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Splineapproximation auf Gebieten, Numerik, Grundlegende Kenntnisse der Analysis und linearen Algebra
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen das grundlegende Konzept der Finite Elemente Methode und im Speziellen eine Möglichkeit diese unter Verwendung von WeB-Splines durchzuführen. <u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Methode der finiten Elemente auf ausgewählte Randwertprobleme anzuwenden und diese zu lösen. Sie können die behandelte Variante der Finite Elemente Methode mit Verwendung der WeB-Splines implementieren.
Inhalt:	Grundlegendes Konzept der finiten Elemente, WeB-Splines, speziell ausgewählte Randwertprobleme, Implementation der FEM mit WeB-Splines
Studien-/Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten)
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	K.Höllig, Finite Element Methods with B-Splines

Modulbezeichnung:	<b>5733</b> <b>Splineapproximation über Gebieten</b>
Modulverantwortliche(r):	Sauer
Dozent(in):	Sissouno
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Lehrform/SWS:	2V
Arbeitsaufwand:	Präsenz 30 Stunden, Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 60 Stunden
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse der Analysis und linearen Algebra
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen das Konzept der univariaten Approximation, insbesondere der Quasi-Interpolation, mit Splines basierend auf B-Splines. Zudem wird vermittelt, wie dieses Konzept in höhere Dimensionen verallgemeinert werden kann, insbesondere im Hinblick auf Approximation über Gebieten. <u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden sind in der Lage, Splines zu berechnen und Approximationen mit diesen in beliebigen Dimensionen durchzuführen. Bezogen auf anwendungsorientierte Approximationen über Gebieten besitzen sie die Fähigkeit, Aussagen über Stabilität und Approximationsgüte zu treffen.
Inhalt:	Grundlagen univariater Splines und B-Splines, Quasi-Interpolation, Stabilität der Basis, Norm-Approximation, Multivariate Approximation
Studien-/Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten)
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	C. De Boor: A Practical Guide to Splines L. Schumaker: Spline Functions Basic theory

Modulbezeichnung:	<b>5735 Splines</b>
Modulverantwortliche(r):	Sauer
Dozent(in):	Sauer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 60 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis I/II, Lineare Algebra I/II oder äquivalent
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Fragestellungen und Methoden der Interpolation und der Approximation mit Splinefunktionen. <u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können Approximationsprobleme lösen und grundlegende Algorithmen auswählen, anwenden und adaptieren. <u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden haben die Kompetenz, Interpolations- und Approximationsprobleme zu modellieren, zu bewerten und mit Rechnerunterstützung zu lösen.
Inhalt:	Elementare differentialgeometrische Eigenschaften von Kurven, Splineräume, Interpolation, Approximation, Glättungssplines, Splineflächen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	<b>5736</b> <b>Kamerakalibrierung und 3D-Rekonstruktion</b>
Modulverantwortliche(r):	Sauer
Dozent(in):	Hanning
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 55 Std. Übungsaufgaben + 50 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis I/II, Lineare Algebra I/II oder äquivalent
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die Parameter des Lochkameramodells mit Verzeichnung und kennen Vorbedingungen und Verfahren diese aus Bilddaten zu bestimmen. Desweiteren kennen sie die Grundaussagen zur 3D-Rekonstruktion aus Bildern mehrerer Ansichten mit kalibrierten und unkalibrierten Kameras.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können die Parameter der Kameraabbildung bestimmen und 3D-Rekonstruktionsprobleme lösen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden können Algorithmen zur Kamerakalibrierung und 3D-Rekonstruktion implementieren, bewerten und sind in der Lage die Genauigkeitsgrenzen abzuschätzen.</p>
Inhalt:	Geometrie mehrerer Ansichten, Lochkameramodell mit Verzeichnungen, Bestimmung der Kameraparameter, Stereokameramodell, Epipolarbedingung, 3D-Rekonstruktion.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Skript; Hartley, Zisserman, „Multiple View Geometry“

Modulbezeichnung:	<b>5737</b> <b>Praktikum Industrielle Bildverarbeitung</b>
Modulverantwortliche(r):	Sauer
Dozent(in):	Sauer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	4 P
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 120 Std. Vor- und Nachbearbeitung des Praktikums
ECTS-Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor Informatik, Vorlesungen Grundlagen der digitalen Bild- und Signalverarbeitung.
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen den Entwurf, die Implementierung und die Bewertung eines Bildverarbeitungssystems. <u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Standardbildverarbeitungsalgorithmen einzusetzen und auf gegebene Probleme zu übertragen. <u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erwerben sowohl algorithmische als auch angewandte mathematische Kompetenzen. Sie sind in der Lage, die Eignung verschiedener Bildverarbeitungsalgorithmen für entsprechende Anwendungen zu bewerten.
Inhalt:	Die Teilnehmer sollen auf Grundlage der am FORWISS vorhandenen Basis Bildverarbeitungsalgorithmen ein Programm erstellen, das ein vorgegebenes Anwendungsproblem aus der technischen oder medizinischen Bildverarbeitung löst.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Abschlusspräsentation der erstellten Software und der verwendeten Methodiken mit anschließenden mündlichen Prüfungsfragen. Gesamtdauer maximal 45 Minuten.
Medienformen:	Präsentation mit Beamer, Vorführung von unterschiedlichen Werkzeugen
Literatur:	Problemrelevante Literatur wird für das Praktikum zur Verfügung gestellt.



Modulbezeichnung:	<b>5740</b> <b>Transaktionssysteme</b>
Modulverantwortliche(r):	Schenkel / Freitag
Dozent(in):	Schenkel / Freitag
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 40 Std. Übungsaufgaben + 95 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen elementare und fortgeschrittene Transaktionsmodelle sowie verschiedene Möglichkeiten ihrer algorithmischen Umsetzung und Integration in Datenbankarchitekturen kennen. Sie erwerben Kenntnisse über verschiedene abstrakte Korrektheitsmodelle und –kriterien sowie die zugehörigen Protokolle. Neben dem klassischen Seitenmodell sind den erfolgreichen Teilnehmern auch das Objektmodell und Modelle verteilter Transaktionen bekannt.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die verschiedenen Transaktionsmodelle bzw. –protokolle können in eingegrenzten Anwendungsbereichen eingesetzt und ihre jeweilige Eignung beurteilt werden. Aufbauend auf einem lauffähigen Scheduler-Framework können die Teilnehmer Scheduler-Varianten und geeignete Optimierungsansätze selbst realisieren.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die erfolgreichen Teilnehmer verstehen die wichtigsten Transaktionsmodelle und -Protokolle sowie ihre Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Grenzen. Sie können die verschiedenen Ansätze aus einer Anwendungsperspektive bewerten und für konkrete Aufgaben einsetzen. Sie sind in der Lage, transaktionale Vorgänge auch für neue Szenarien zu definieren und zu realisieren.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transaktionsmodelle</li> <li>• Concurrency Control für Seitenmodell und Objektmodell</li> <li>• Multiversion Concurrency Control</li> <li>• Recovery für Seitenmodell und Objektmodell</li> <li>• Concurrency Control und Recovery für verteilte Datenbanksysteme</li> <li>• TP-Monitore</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min. Klausur

Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• P. A. Bernstein and E. Newcomer. Principles of Transaction Processing. Morgan Kaufmann, San Francisco, 1997.</li><li>• Jim Gray and Andreas Reuter. Transaction Processing Concepts and Techniques. Morgan-Kaufmann Publ., San Mateo, 1993.</li><li>• Alfons Kemper und André Eickler. Datenbanksysteme – Eine Einführung. Oldenbourg Verlag.</li><li>• Gerhard Weikum and Gottfried Vossen. Transactional Information Systems -Theory, Algorithms, and the Practice of Concurrency Control and Recovery. Morgan Kaufmann Publishers.</li><li>• Eigenes Skriptum</li></ul>

Modulbezeichnung:	<b>5741</b> <b>Cloud Data Management</b>
Modulverantwortliche(r):	Schenkel
Dozent(in):	Schenkel
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 40 Std. Übungsaufgaben + 95 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	75 Std. Präsenz + 40 Std. Übungsaufgaben + 95 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Empfohlene Voraussetzungen:	Datenmodellierung, Datenbanken und Informationssysteme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> In den letzten Jahren hat sich mit dem Begriff Cloud Computing ein Paradigma herausgebildet, welches eine Vielzahl von Diensten (u.a. Rechenkapazität, Speicherplatz, Laufzeitumgebung und Endnutzer-Software) über das Internet verfügbar macht. Dadurch wird eine ökonomische Verarbeitung großer Datenmengen ermöglicht, da Cloud-Dienste flexibel an den Bedarf von Nutzern und Anwendungen angepasst werden können. Die Vorlesung Cloud Data Management gibt einen systematischen Überblick über die Techniken zur effizienten Verarbeitung großer Datenmengen in der Cloud.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Modelle zur Speicherung und Verarbeitung von Daten in der Cloud. Sie sind mit wesentlichen Algorithmen zu Synchronisation, Transaktionen sowie paralleler Berechnung vertraut. Durch praktische Übungsaufgaben sind die Teilnehmer in der Lage, selbständig MapReduce-Programme zu entwickeln und zu implementieren sowie DataStores programmatisch einzusetzen (Datenspeicherung und -anfrage).</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die erfolgreichen Teilnehmer erkennen die grundsätzlichen Trade-Offs zwischen Performanz, Konsistenz, Verfügbarkeit und Fehlertoleranz bei der verteilten Datenverarbeitung. Sie sind damit in der Lage für neue praktische Szenarien eine systematische Entscheidung für den Einsatz der zur Verfügung stehenden Techniken zu treffen.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Cloud Computings</li> <li>• Infrastrukturen und Dienste</li> <li>• Cloud Data Stores</li> <li>• Extensible Record Stores und RDBMS</li> <li>• Graphdatenbanken</li> <li>• MapReduce</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• MapReduce und Datenbanken</li><li>• Linked Data</li></ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min. Klausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eigenes Skript</li><li>• Tom White: Hadoop: The Definitive Guide, Second Edition, O'Reilly Media, September 2010</li><li>• Data-Intensive Text Processing with MapReduce. Jimmy Lin and Chris Dyer. Morgan &amp; Claypool Publishers, 2010.</li><li>• Tom Heath and Christian Bizer (2011): <i>Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space</i> (1st edition). Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology, 1:1, 1-136. Morgan &amp; Claypool.</li></ul>

Modulbezeichnung:	<b>5742</b> <b>Semantische Technologien</b>
Englische Bezeichnung:	Semantic Technologies
Modulverantwortliche(r):	Freitag
Dozent(in):	Freitag / Schenkel
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme
Lehrform/SWS:	3 V + 2 Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 40 Std. Übungsaufgaben + 95 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Datenmodellierung, Datenbanken und Informationssysteme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen von semantischen Beschreibungsformalismen und den passenden Inferenzmechanismen. Sie kennen effiziente Konzepte zur persistenten Speicherung von semantischen Daten, sowie grundlegende Konzepte zur Anfrage semantischer Daten.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Teilnehmer können semantische Daten und Zusammenhänge in verschiedenen Formalismen modellieren, einschließlich logischer Kalküle und formaler Sprachen des Semantic Web. Auf Grundlage der erworbenen Kenntnisse können sie semantische Speicher- und Inferenzsysteme in eingegrenzten Aufgabengebieten implementieren.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die erfolgreichen Teilnehmer kennen die methodischen Grundlagen semantischer Technologien von der mathematischen Logik über Inferenzalgorithmen bis hin zu Anfrage und Speicherung. Sie sind in der Lage, aktuelle Sprachen des Semantic Web mit logischen Formalismen zu vergleichen und ggf. auf diese abzubilden. Sie können die Einsatzmöglichkeiten semantischer Technologien auch in neuen Szenarien analysieren und beurteilen.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation von semantischen Daten und Meta-Daten</li> <li>• Syntax von Modellierungs- und Anfragesprachen des Semantic Web</li> <li>• Semantik von Modellierungs- und Anfragesprachen des Semantic Web</li> <li>• Beispiele von aktuellen Modellierungs- und Anfragesprachen des Semantic Web</li> <li>• Modellierungstechniken</li> <li>• Normative und genormte Terminologien</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>

Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min. Klausur
Medienformen:	Digitales Skriptum, Beamer Präsentation, gelegentlich Tafel, Rechner
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eigenes Skriptum</li><li>• Originalliteratur</li><li>• Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph. Foundations of Semantic Web Technologies. Chapman &amp; Hall/CRC.</li><li>• Franz Baader, Diego Calvanese, Deborah L. McGuinness, Daniele Nardi, and Peter F. Patel-Schneider, editors. The Description Logic Handbook: Theory, Implementation and Applications. Cambridge University Press.</li><li>• John F. Sowa. Knowledge Representation – Logical, Philosophical and Computational Foundations. Brooks/Cole.</li></ul>

Modulbezeichnung:	<b>5744</b> <b>Verteilte Datenbanken</b>
Modulverantwortliche(r):	Schenkel
Dozent(in):	Schenkel
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme
Arbeitsaufwand:	45+30 Std. Präsenz, 75+60 Std. Eigenarbeitszeit
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Datenbanken und Informationssysteme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Viele Anwendungen greifen heute nicht mehr nur auf Daten in einem einzigen System zu, sondern müssen Daten aus vielen heterogenen Systemen integrieren. Auf der anderen Seite arbeiten andere Anwendungen mit so großen Datenmengen, dass sie nicht mehr sinnvoll auf einem einzigen Server verarbeitet werden können. Verteilte Daten sind also ein wichtiger Bestandteil heutiger Systeme, die besondere Algorithmen zur effizienten Anfrageverarbeitung, Konsistenzsicherung, Datenintegration etc. benötigen. Die Vorlesung gibt einen systematischen Überblick über die verschiedenen Ansätze zur verteilten Speicherung und Verarbeitung von Daten.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Klassen von verteilten Informationssystemen. Sie sind mit wesentlichen Algorithmen zur Datenallokation, Replikation, Synchronisation, Transaktionsverwaltung sowie Anfrageauswertung vertraut. Sie können Architekturalternativen im Hinblick auf ihre Einsetzbarkeit für konkrete Anwendungsszenarien bewerten. Sie beherrschen Methoden zur Integration existierender heterogener Informationssysteme. Sie kennen Designalternativen für Peer-to-Peer-Systeme und die wichtigsten Deploymentoptionen für Datenbanken im Kontext von Cloudanwendungen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die erfolgreichen Teilnehmer erkennen die grundsätzlichen Trade-Offs zwischen Performanz, Konsistenz, Verfügbarkeit und Fehlertoleranz bei der verteilten Informationsverarbeitung. Sie sind damit in der Lage für neue praktische Szenarien eine systematische Entscheidung für den Einsatz der zur Verfügung stehenden Techniken zu treffen.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation verteilter Informationssysteme</li> <li>• Grundlagen der zentralen Anfrageverarbeitung</li> <li>• Fragmentierung und Allokation in verteilten Datenbanken</li> <li>• Verteilte Anfrageverarbeitung</li> <li>• Replikation und Synchronisation</li> <li>• Verteilte Transaktionen</li> <li>• Informationsintegration</li> <li>• Föderierte Datenbanken</li> <li>• Parallele Datenbanken</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peer-to-Peer-Systeme</li> <li>• Grid und Cloud Computing</li> <li>• Verteiltes Information Retrieval</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	<p>Eigenes Skript</p> <p>M. Tamer Özsu, Patrick Valduriez: Principles of Distributed Database Systems, Third Edition, Springer, 2011</p> <p>Erhard Rahm: Mehrrechner-Datenbanksysteme, Addison-Wesley, Bonn, 1994.</p> <p>Donald Kossman: The State of the Art in Distributed Query Processing, ACM Computing Surveys, Vol. 32, No. 4, 2000, S. 422-469</p> <p>Gerhard Weikum, Gottfried Vossen: Transactional Information Systems: Theory, Algorithms, and the Practice of Concurrency Control and Recovery, Morgan Kaufmann, 2002</p> <p>Ulf Leser, Felix Naumann: Informationsintegration, Erste Auflage, dpunkt.verlag, Heidelberg, 2007</p> <p>Ralf Steinmetz, Klaus Wehrle: Peer-to-Peer Systems and Applications, Springer, Berlin, Heidelberg, 2008</p>



Modulbezeichnung:	<b>5746</b> <b>Deduktive Datenbanken</b>
Modulverantwortliche(r):	Schenkel / Freitag
Dozent(in):	Schenkel / Freitag
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 85 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen logischer Anfragesprachen für Datenbank- und Web-basierte Informationssysteme sowie über die Möglichkeiten ihrer Implementierung.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Teilnehmer können logische Anfragesprachen in verschiedenen Anwendungsbereichen einsetzen und die zu beachtenden Randbedingungen definieren. Sie sind in der Lage, auch komplexere Aufgaben mit Hilfe logischer Anfragesprachen zu lösen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die erfolgreichen Teilnehmer kennen die methodischen Grundlagen logischer Anfragesprachen. Insbesondere beherrschen sie moderne Ansätze zur Definition einer Semantik nicht-monotoner Sprachen wie beispielsweise Stable Model Semantics und Answer Set Programming. Sie können die Einsatzmöglichkeiten logischer Anfragesprachen auch in neuen Szenarien analysieren und beurteilen.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntax logischer Datenbanksprachen</li> <li>• Unifikation</li> <li>• Modelltheoretische Semantik logischer Datenbanksprachen</li> <li>• Deklarative Semantik definiter Programme</li> <li>• Fixpunktsemantik definiter Programme</li> <li>• SLD-Resolution</li> <li>• Relationale Evaluation definiter Programme</li> <li>• Optimierung mit Rewriting Techniken</li> <li>• Semantik nicht-monotoner logischer Datenbanksprachen</li> <li>• Well-founded Semantik</li> <li>• Stable Model Semantik</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Answer Set Programming</li></ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min. Klausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel, Rechner
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eigenes Skriptum</li><li>• Originalliteratur</li><li>• Serge Abiteboul, Richard Hull, and Victor Vianu. Foundations of Databases. Addison-Wesley.</li><li>• J. W. Lloyd. Foundations of Logic Programming. Springer-Verlag.</li></ul>

Modulbezeichnung:	<b>5750</b> <b>Gewöhnliche Differentialgleichungen</b>
Modulverantwortliche(r):	Forster-Heinlein, Wirth
Dozent(in):	Forster-Heinlein, Wirth
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmen und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Arbeitsaufwand:	60+30 Std. Präsenz, 90+90 Std. Eigenarbeitszeit
Kreditpunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I und II, Analysis I und II
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die Schlüsselprinzipien über die Existenz und Eindeutigkeit der Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen, sowie einige Lösungsverfahren. <u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen bei konkreten Fragestellungen zu aktuellen Themen der Mathematik und der Naturwissenschaften anzuwenden.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung mittels Differentialgleichungen</li> <li>• Lösungsverfahren für spezielle Differentialgleichungen erster Ordnung</li> <li>• Existenz- und Eindeutigkeitssätze von Peano und Picard-Lindelöf</li> <li>• Lösungsverfahren für lineare Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme</li> <li>• Stabilitätstheorie für Lösungen autonomer Differentialgleichungen</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Tafel, Beamer, Übungsblätter
Literatur:	B. Aulbach, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Spektrum Akademischer Verlag 2004

Modulbezeichnung:	<b>5753</b> <b>Signalanalyse</b>
Englische Bezeichnung:	Signal Analysis
Modulverantwortliche(r):	Forster-Heinlein
Dozent(in):	Forster-Heinlein
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 60 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I und II, Analysis I und II, oder Grundlagen der Mathematik 1,2
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die Schlüsselprinzipien der Fourier-Analyse auf euklidischen Räumen. <u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden der Fourier-Analyse bei konkreten Fragestellungen zu aktuellen Themen der Mathematik und der Naturwissenschaften anzuwenden.
Inhalt:	1. Fourier-Reihen. $L^2$ -Konvergenz der Fourier-Reihen von $L^2$ -Funktionen. Isometrie zwischen $L^2$ und $l^2$ . Zusammenhang zwischen Regularität und Abklingverhalten. Ausgewählte Anwendungen von Fourier-Reihen. 2. Fourier-Transformation. Definition auf dem $L^1(\mathbb{R}^n)$ und grundlegende Eigenschaften (Inversionsformel; Verhalten bei Multiplikation, Faltung, Differentiation). Definition auf $L^2$ und die Plancherel-Formel. Raum der temperierten Distributionen und Fourier-Kalkül auf Distributionen. 3. Ausgewählte Anwendungen der Fourier-Transformation, z.B. Poisson-Summationsformel, Abtastsätze, Konstruktion von Wavelets, Lösen partieller Differentialgleichungen, Heisenbergsches Unschärfeprinzip, weitere Integral-Transformationen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	60-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Tafel, Beamer, Übungsblätter
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Mallat: A wavelet tour of signal processing, Academic Press</li> <li>• E. Schröder: Signalverarbeitung. Hanser.</li> <li>• R. Lasser: Introduction to Fourier series. Marcel Dekker.</li> <li>• Y. Katznelson: An introduction to harmonic analysis. Dover.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>5756</b> <b>Funktionalanalysis</b>
Englische Bezeichnung:	Functional Analysis
Modulverantwortliche(r):	Forster-Heinlein
Dozent(in):	Forster-Heinlein
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungsaufgaben + 90 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Kreditpunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I und II, Analysis I und II, oder Grundlagen der Mathematik 1,2
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden theoretischen Techniken, um lineare Funktionale und Operatoren in topologischen Vektorräumen, insbesondere Banach- und Hilbert-Räumen, zu analysieren. <u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Methoden der Funktionalanalysis bei konkreten Fragestellungen zu aktuellen Themen der Mathematik und der Naturwissenschaften anzuwenden.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topologische Vektorräume</li> <li>• Vollständigkeit, der Satz von Baire und seine Konsequenzen</li> <li>• Konvexität und Hahn-Banach-Sätze</li> <li>• Banach- und Hilbert-Räume, Dualität</li> <li>• Schwach und Schwach-*-Konvergenz</li> <li>• Spektralsatz für kompakte selbstadjungierte Operatoren</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.
Medienformen:	Tafel, Beamer, Übungsblätter
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Rudin, Functional Analysis, McGraw Hill, 1991.</li> <li>• M. Reed/B. Simon, Functional Analysis, Academic Press, 1972.</li> <li>• D. Werner: Funktionalanalysis, Springer, 2007.</li> <li>• F. Hirzebruch, W. Scharlau: Einführung in die Funktionalanalysis, BI-Hochschulbücher, 1991.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>5757</b> <b>Fourier- und Laplace-Transformation</b>
Englische Bezeichnung:	Fourier and Laplace transform
Modulverantwortliche(r):	Forster-Heinlein
Dozent(in):	Forster-Heinlein
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungsaufgaben + 90 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Kreditpunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I und II, Analysis I und II, oder Grundlagen der Mathematik 1,2
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden theoretischen Methoden der Fourier- und Laplace-Transformation. <u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden sind in der Lage, Funktionen, die in konkreten Fragestellungen zu aktuellen Themen der Mathematik und der Naturwissenschaften auftreten, anhand von Fourier-Techniken zu analysieren.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourier-Reihen</li> <li>• Fourier-Integrale in <math>L^1</math> und <math>L^2</math></li> <li>• Poisson-Summationsformel</li> <li>• Abtastatz</li> <li>• Paley-Wiener-Satz</li> <li>• Lokale Transformationen und die Heisenbergsche Unschärferelation</li> <li>• Laplace-Transformation und ihre Inversion</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.
Medienformen:	Tafel, Beamer, Übungsblätter
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Richard E. Bellman and Robert S. Roth. The Laplace Transform. World Scientific, 1984.</li> <li>• Yitzhak Katznelson. An introduction to harmonic analysis. John Wiley &amp; Sons, Inc., New York, 1968.</li> <li>• Rupert Lasser. Introduction to Fourier Series, volume 199 of Monographs and textbooks in pure and applied mathematics. Marcel Dekker, Inc., New York, 1996.</li> <li>• Stéphane Mallat. A wavelet tour of signal processing. Academic Press, San Diego, 1997.</li> <li>• Jayakumar Ramanathan. Methods of Applied Fourier Analysis.</li> </ul>

	<p>Birkhäuser, 1998.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Joel L. Schiff. The Laplace Transform. Springer, 1999.</li><li>• P. Wojtaszczyk. A Mathematical Introduction to Wavelets. Number 37 in London Mathematical Society Student Texts. Cambridge University Press, 1997.</li><li>• Robert M. Young. An Introduction to Nonharmonic Fourier Series. Academic Press, New York, 1980.</li></ul>
--	--

Modulbezeichnung:	<b>5762</b> <b>Entwurfsautomatisierung</b>
Englische Bezeichnung:	Electronic Design Automation
Modulverantwortliche(r):	Polian
Dozent(in):	Polian
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Lehrform/SWS:	3V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse der Technischen Informatik, wie sie etwa in der Vorlesung „Technische Informatik“ vermittelt werden
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen Entwurfsabläufe bei der Entwicklung von komplexen Schaltungen und Systemen und die zugehörigen Basisdatenstrukturen und -algorithmen kennen. Sie werden insbesondere mit Ansätzen zur Gewährleistung der Entwurfskorrektheit und zum Nachweis der Abwesenheit von Fertigungsdefekten vertraut gemacht.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Sie können die einzelnen Entwurfsschritte einordnen, verstehen die ihnen jeweils zugrunde liegenden algorithmischen Fragestellungen und üben teilweise (am Rande) auch die entsprechenden Tools ein.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Sie können bei komplexen Entwicklungsprojekten, insbesondere im Bereich der eingebetteten Systeme mit Software- und Hardwareanteilen, den Hardwareentwurf auf der konzeptuellen Ebene vorbereiten und in einfacher gelagerten Fällen einzelne Entwurfsschritte auch selbst durchführen. Außerdem sind sie in der Lage, wissenschaftliche Publikationen dieser Disziplin zu verstehen und eigene wissenschaftliche Beiträge zu erarbeiten.</p>
Inhalt:	Die Vorlesung wird algorithmische Grundlagen von Entwurfsmethoden für komplexe integrierte Schaltungen und Systeme auf ihrer Basis vermitteln. Konkrete Themen werden Methoden zur Logiksynthese, Platzierung und Verdrahtung, Verifikation bzw. Validierung der Entwurfskorrektheit, Fertigungstest und testgerechter Entwurf sein.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Ca. 20 Minuten Mündliche Prüfung oder 90 Minuten Klausur (wird am Anfang der Veranstaltung mitgeteilt), auf Wunsch in engl.



	Sprache
Medienformen:	Präsentation mit Beamer, Vorführung von unterschiedlichen Werkzeugen, Simulation
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Folienkopien (in englischer Sprache)</li><li>• Hachtel/Somenzi, Logic synthesis &amp; verification algorithms</li><li>• Drechsler/Becker, Graphenbasierte Funktionendarstellung</li><li>• Teich/Haubelt, Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung</li><li>• Abramovici/Breuer/Friedman, Digital system testing and testable design</li></ul>

Modulbezeichnung:	<b>5763</b> <b>Entwurf robuster Systeme</b>
Englische Bezeichnung:	Design of Robust Systems
Modulverantwortliche(r):	Polian
Dozent(in):	Polian
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	3V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse der Technischen Informatik und der Stochastik, wie sie etwa in Vorlesungen „Technische Informatik“ und „Einführung in die Stochastik“ vermittelt werden
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen diverse Ausprägungen von Robustheit, Zuverlässigkeit, Verlässlichkeit, Testbarkeit und Sicherheit in komplexen elektronischen Systemen kennen. Sie werden mit Methoden zur qualitativen und quantitativen Bewertung dieser Merkmale vertraut gemacht und lernen am Rande auch relevante Standards kennen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Sie haben den Überblick über relevante Techniken zur Bewertung, Test, Nachweis und Steigerung von Zuverlässigkeit, Verlässlichkeit, Sicherheit und Robustheit im Kontext von Hardware- und Hardware-Software-Systemen und können entsprechende Analysen für einzelne Systemklassen auch selbständig durchführen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Sie können die Qualitätssicherung von Hardware- und Hardware-Software-Produkten, insbesondere im sicherheitskritischen Bereich, konzipieren und in die Projektplanung integrieren. Außerdem sind sie in der Lage, wissenschaftliche Publikationen dieser Disziplin zu verstehen und eigene wissenschaftliche Beiträge zu erarbeiten.</p>
Inhalt:	Die Vorlesung soll einen Überblick über Methoden zur Steigerung der Zuverlässigkeit, Fehlertoleranz und Sicherheit von Systemen geben. Sie wird den Bogen von schaltungstechnischen Maßnahmen und Testmethoden über fehlererkennende und -korrigierende Kodierungen bis hin zur softwarebasierten Fehlertoleranz spannen und auch auf neue Fragestellungen wie Sicherheitsrisiken durch Seitenkanäle eingehen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Ca. 20 Minuten mündliche Prüfung oder 90 Minuten Klausur (wird am Anfang der Veranstaltung mitgeteilt), auf Wunsch in engl. Sprache

Medienformen:	Präsentation mit Beamer, Vorführung von unterschiedlichen Werkzeugen, Simulation
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Folienkopien (in englischer Sprache)</li><li>• Koren/Krishna, Fault-tolerant Systems</li><li>• Birolini, Reliability Engineering</li><li>• Aktuelle wissenschaftliche Publikationen</li></ul>

Modulbezeichnung:	<b>5767</b> <b>Software-Hardware Codesign</b>
Modulverantwortliche(r):	Polian
Dozent(in):	Polian
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Lehrform/SWS:	4Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 120 Std. Vor- und Nachbearbeitung der Versuche
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Weiterführende Kenntnisse der Technischen Informatik, wie sie etwa in Vorlesungen „Technische Informatik“ und „Entwurfsautomatisierung“ vermittelt werden, sind sinnvoll, aber keine inhaltliche Voraussetzung
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen die Synthese der (insbesondere programmierbaren) Hardware auf FPGA kennen, bekommen Programmierung auf den so entworfenen eingebetteten Prozessoren vermittelt und führen Entwurfsraumexploration durch.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Sie üben den Gebrauch der industriellen Werkzeuge zur FPGA-Synthese ein. Sie lernen, die so entstehenden Mikroprozessoren zu benutzen und zu programmieren.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Sie lernen eine konkrete Ausprägung eines komplexen Entwurfsablaufs im Detail kennen, der sowohl bei der Produktentwicklung als auch beim Prototyping eine Schlüsselrolle einnimmt. Sie können einfache Hardwareblöcke durch gängige Beschreibungssprachen spezifizieren und unter Verwendung von aktuellen FPGA-Synthesewerkzeugen auf FPGA-Plattformen abbilden. Sie können auf FPGA eingebettete Mikroprozessoren synthetisieren und hardwarenah programmieren. Sie sind in der Lage, externe Geräte (Sensoren und Aktuatoren) anzusteuern. Sie können die Charakteristika der entstehenden Systeme bewerten und gegeneinander abwägen (Entwurfsraumexploration).</p>
Inhalt:	Mehrere Versuche zur selbständigen Durchführung in kleinen Gruppen. Versuche können sich über mehrere Sitzungen erstrecken. Spezifikation von digitalen Schaltungen durch Hardwarebeschreibungssprachen (z.B. VHDL, Verilog, SystemC); Simulation und Synthese der Schaltungen auf einem FPGA, Ansteuerung von Sensoren und Aktuatoren.

	<p>Synthese eines Mikroprozessors auf dem FPGA und hardwarenahe Programmierung des Mikroprozessors mit C/C++; Ansteuerung von Schnittstellen, Sensoren und Aktuatoren durch den Mikroprozessor.</p> <p>Entwurfsraumexploration: Aufteilung der Systemfunktionalität auf Software (Mikroprozessor) und Hardware (direkt auf den FPGA-Baustein synthetisiert); Kommunikation zwischen den synthetisierten Hardwareblöcken und dem Mikroprozessor</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Praktische Leistung bei der selbständigen Erarbeitung und Vorführung der Versuche.</p> <p><b>Es besteht umfassende Anwesenheitspflicht.</b></p> <p>Begründung: Die Übung findet im wöchentlichen Rhythmus in einem dafür vorgesehenen Labor mit der nötigen Ausstattung statt. Die Studierenden führen in Teams mehrere Versuche durch, die sich jeweils über mehrere Sitzungen erstrecken. Die Versuche sind teilweise so geartet, dass sie nur im Labor unter der Verwendung von aufwändiger proprietärer Hardware und/oder kommerziellen Software-Entwurfswerkzeugen durchgeführt werden können. Es ist unrealistisch, einen völlig flexiblen Zugang der Studierenden ins Labor zu ermöglichen, da dies eine 24-Stunden-Aufsicht erfordern würde. In begründeten und belegten Einzelfällen (z.B. Krankheit von Teammitgliedern) wäre es hingegen möglich, vereinzelte Ersatztermine zu vereinbaren und Aufsicht dafür zu organisieren.</p> <p>Die Kompetenzen werden bei der Übung durch selbständige praktische Erarbeitung der Versuche in Zusammenarbeit mit weiteren Teammitgliedern erworben. Bei Versuchen, die über mehrere Wochen hinweg durchgeführt werden, ist die Auslassung einzelner Versuchsteile grundsätzlich nicht möglich, da das Ergebnis des Versuchs ein funktionierendes und getestetes System sein soll.</p>
Medienformen:	Präsentation mit Beamer, Vorführung von unterschiedlichen Werkzeugen
Literatur:	Werkzeug-Dokumentationen

Modulbezeichnung:	<b>5770 Multimedia Kodierung</b>
Modulverantwortliche(r):	Kosch
Dozent(in):	Kosch
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 65 Std. Übungsaufgaben + 70 Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die physikalischen und wahrnehmungsphysiologischen Grundlagen der Realisierung digitaler Mediensysteme.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden haben die Fähigkeit, elementare Techniken der digitalen Medienrepräsentation (einschließlich Datenkompressionstechniken) in der Praxis umzusetzen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erwerben die Kompetenz, digitale Mediensysteme zu konzipieren und an deren Realisierung mitzuarbeiten.</p>
Inhalt:	Die Vorlesung Multimedia Kodierung gibt eine Einführung in die grundlegenden Konzepte und Algorithmen für die Kodierung und Übertragung von Multimediasignalen. Dazu wird zunächst die digitale Repräsentation von Bild- und Videosignalen erläutert. Detailliert diskutiert werden die Prinzipien der Datenkompression durch Redundanz- und Irrelevanzreduktion und die typischen Algorithmen zur Kodierung von Multimediasignalen. Dazu zählen das Design von Quantisierern, die Entropiekodierung mit den Beispielen Huffman und arithmetischer Kodierung sowie Lauflängenkodierung. Verfahren der Frequenzbereichszerlegung werden am Beispiel der Transformationskodierung und Teilbandzerlegung diskutiert. Weiters wird das Prinzip der Bewegungskompensation und hybriden Kodierung von Videosignalen erläutert. Am Ende werden verschiedene aktuelle MPEG- und ITU-Standards zur Kodierung von Stand- und Bewegtbildern vorgestellt.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min schriftliche Klausur
Medienformen:	<p>Folien-orientierte Vorlesung, Tafelbenützung bei Beispielen, zusätzlichen Erläuterungen und zu erklärenden Sachverhalten:</p> <p>Wöchentliche Übungen in kleinen Gruppen. Dabei werden Präsenzaufgaben sowie die Musterlösungen zu den Übungsaufgaben vorgerechnet</p> <p>Erwartete Aktivitäten der Studierenden: Mitarbeit bei</p>

	<p>Präsenzübungen, Übungsaufgaben, selbständiges Studium von sekundärer Literatur</p> <p>Folienskript ist vorhanden und über Stud.IP zugänglich.</p>
Literatur:	<p>Walter Fischer, „Digitale Fernseh- und Rundfunktechnik: MPEG-Basiscodierung, DVB-, DAB-, Atsc-Übertragungstechnik, Messtechnik“, Springer, Berlin, 1. Auflage 2006 ISBN: 3-540-29203-9.</p>

Modulbezeichnung:	<b>5771</b> <b>Multimedia-Datenbanken</b>
Englische Bezeichnung:	Multimedia Databases
Modulverantwortliche(r):	Kosch
Dozent(in):	Kosch
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 85 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Techniken der Multimediaverarbeitung und der Extraktion von beschreibenden Multimediaeigenschaften sowie Ähnlichkeitsvergleich von multimedialen Medien und den Aufbau von Multimedia-Datenbankmanagementsystemen und der Programmierung von Multimedia-Datenbanken.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden haben die Fähigkeit zur praktischen Spezifikation von Multimediaanfragen, Umsetzung und Optimierung von Multimediaanfragen und zum Einsatz von Multimediastandards.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden besitzen die Kompetenz zur Übertragung der Datenbankkenntnisse auf Multimediadaten, Erweiterungen von SQL und Beherrschung von objekt-relationalen Konstrukten am Beispiel Multimedia, technischer Umgang mit Medien, Management von Multimediadaten im Allgemeinen.</p>
Inhalt:	<p>Neue Medienstandards (hier vor allem von MPEG - MPEG-4 AVC oder von MPEG abgeleitet divX,mp3) und immer bessere Aufnahmegröße haben der medienverarbeitenden Industrie in den letzten Jahren einen großen Ruck gegeben. Neue Methoden und Werkzeuge sind entstanden, welche die Masse an aufgenommenen und gesendeten Daten verwalten können. Der Wert der Information hängt wesentlich davon ab, wie leicht die Daten gesucht und nach ihrem Inhalt verwaltet werden können. Dazu werden exklusiv Multimedia-Datenbanken eingesetzt. Die Multimedia-Suche unterscheidet sich dabei wesentlich von einer textuellen Suche. Wir unterscheiden dabei die inhaltsbasierte Suche, welche sich z.B. auf Farb-, Kontur, und Texturverteilungen für visuelle Medien stützt und Bild-zu-Bild Vergleiche ermöglicht. Präzisere Verfahren basieren auf einer Regions-basierten Suche, die versucht Teile eines Bildes oder Videos zu erkennen. Die semantische Suche ermöglicht das Auffinden von Medien anhand der in den Medien mitspielenden</p>



	<p>Personen, oder dargestellten Orte/Ereignisse. Ein Multimedia-Datenbanksystem stellt hier die notwendigen Funktionen zur Medienmanipulation bereit und ermöglicht gleichzeitig die inhaltsbasierte und semantische Suche und dass auch in großen Datenmengen, welches durch entsprechende intelligente Indexstrukturen ermöglicht wird.</p> <p>Inhaltliche Gliederung:</p> <p>Content-Based Indexing und Retrieval (visuelle Medien): Farbtheorie und Darstellung, kurzer Überblick über weitere Beschreibungsmerkmale wie Textur, Kanten</p> <p>Extraktion von Merkmalen Retrievalsysteme und Demos Multimediatdatenmodellierung (in XML: MPEG-7) Multimedia DBMS:</p> <p>Multimedia Zugriffsstrukturen, hier vor allem die Familie der R-Trees, SS-Trees und SR-Trees</p> <p>Multimedia Anfrageverarbeitung und Optimierung</p> <p>Programmierung von Multimedia-DBMS</p> <p>Überblick über gängige MMDB-Produkte und Forschungsprototypen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min schriftliche Klausur
Medienformen:	<p>Folien-orientierte Vorlesung, Tafelbenützung bei Beispielen, zusätzliche Erläuterungen und zu erklärenden Sachverhalten: Wöchentliche Übungen in kleinen Gruppen. Dabei werden Präsenzaufgaben sowie die Musterlösungen zu den Übungsaufgaben vorgerechnet</p> <p>Erwartete Aktivitäten der Studierenden: Mitarbeit bei Präsenzübungen, Übungsaufgaben, selbständiges Studium von sekundärer Literatur</p> <p>Folienskript ist vorhanden und über Stud.IP zugänglich.</p>
Literatur:	<p>Harald Kosch: "Distributed Multimedia Database Technologies supported by MPEG-7 and MPEG-21", CRC Press, November 2003, ISBN 0-8493-1854-8</p> <p>Klaus Meyer-Wegener: „Multimediale Datenbanken- Einsatz von Datenbanktechnik in Multimedia-Systemen“, 2. Auflage 2004, Teubner Verlag, ISBN 3-519-12419-X.</p>

Modulbezeichnung:	<b>5772</b> <b>Multimedia Technologien und Sicherheit</b>
Modulverantwortliche(r):	Kosch
Dozent(in):	Kosch
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 70 Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über aktuelle Multimedia-Technologien, wie z.B. skalierbare Kompressionsverfahren, Rich Media Formate, Broadcast-Formate sowie die dahinter stehenden Philosophien. Sie lernen die Spezifika von Multimedia-Sicherheit und praktische Konsequenzen bei der Verarbeitung von multimedialen Medien kennen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden haben die Fähigkeit zum praktischen Einsatz neuer Multimedia-Technologien im Bereich verteilter Systeme (im speziellen mobiler Umgebungen) und zum Umgang mit Medienobjekten.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden besitzen die Kompetenz, neue Multimedia-Standards für mobile und verteilte Anwendungen zu verstehen und zu nutzen.</p>
Inhalt:	Die Vorlesung Multimedia- Technologien und Multimedia Sicherheit stellt aktuelle Technologien zur Kodierung, zur Verarbeitung und zur Übertragung und Darstellung von Medien im Heim- und im professionellen Bereich vor. Die Vorlesung stützt sich auf vier Schwerpunkte. Den ersten Schwerpunkt bilden aktuelle Technologien aus dem Bereich mobiles Multimedia. Aufbauend auf einer Analyse der verfügbaren Netztechnologien wie UMTS, WiMax, EGPRS, HSDPA werden aktuelle Applikationstechnologien (Standard und Rich Media) und skalierbare Kodierungen (Scalable Video Codecs - SVC) diskutiert. Zweiter Schwerpunkt ist interaktives Multimedia, welches im Zusammenhang mit der Digitalisierung des Fernsehens dargestellt wird. Nach einer Einführung in die digitale Broadcast-Technologie DVB (Digital Video Broadcast) werden interaktive Technologien z.B. auf MHP-Basis vorgestellt.

	<p>Dritter Schwerpunkt ist Multimedia Sicherheit. Nach einer Einführung in visuelle Kryptographie, werden fortgeschrittene Sicherheitstechnologien besprochen und Methoden für Rechtebeschreibungen eingeführt (basierend auf MPEG-21 Digital Rights Management und Intellectual Property Management and Protection). Viertes Schwerpunkt sind Multimedia Frameworks, im speziellen MPEG-21, welches sich der ganzen Übertragungskette von Medien widmet (Client/Server, P2P u.a.). Dieser führt die speziellen Überlegungen im dritten Schwerpunkt auf Frameworkebene fort.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min Klausur
Medienformen:	<p>Folien-orientierte Vorlesung, Tafelbenützung bei Beispielen, zusätzlichen Erläuterungen und zu erklärenden Sachverhalten:</p> <p>Wöchentliche Übungen in kleinen Gruppen. Dabei werden Präsenzaufgaben sowie die Musterlösungen zu den Übungsaufgaben vorgerechnet</p> <p>Erwartete Aktivitäten der Studierenden: Mitarbeit bei Präsenzübungen, Übungsaufgaben, selbständiges Studium von sekundärer Literatur</p> <p>Folienskript ist vorhanden und über Stud.IP zugänglich.</p>
Literatur:	<p>Ulrich Reimers, „DVB Digitale Fernsehtechnik: Datenkompression und Übertragung“ Springer, Berlin; 3. Auflage 2007, ISBN: 3-540-43490-9.</p> <p>Fernando Pereira, Rob Koenen, Rik Van De Walle: „The MPEG-21 Book“, John Wiley &amp; Sons, 1. Auflage 2006, ISBN: 0-470-01011</p>

Modulbezeichnung:	<b>5773</b> <b>Implementierung von Datenbanksystemen</b>
Modulverantwortliche(r):	Kosch
Dozent(in):	Kosch
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme
Lehrform/SWS:	3V+3Ü
Arbeitsaufwand:	90 Std. Präsenz + 85 Std. Übungsaufgaben + 95 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse über Systeminterna und Implementierung von Datenbanksystemen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden haben die Fähigkeit, Datenbank-Tuning in der Praxis durchzuführen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden besitzen die Kompetenz, die Systemsicht eines Datenbanksystems einzunehmen und zukünftige Entwicklungen im Datenbankbereich zu beurteilen.</p>
Inhalt:	<p>Diese Vorlesung soll einen Überblick über aktuelle Konzepte der Implementierung von Datenbanksystemen (DBS), insbesondere relationaler Datenbanken geben. Dabei wird zunächst auf allgemeine Anforderungen an Datenbanksysteme eingegangen, ehe verschiedene Datenzugriffsmethoden vorgestellt werden. Darauf aufbauend werden verschiedene Ansätze der relationalen Anfrageoptimierung, der Viewbearbeitung, sowie der Fehlerbehandlung und -erholung beschrieben. Abschließend werden die vorgestellten Konzepte auf verteilte Datenbanksysteme angepasst, indem die bisher entwickelten Datenstrukturen und Algorithmen hinsichtlich der Anforderungen der Verteilung erweitert werden. Details aktueller Datenbanksystemversionen, Oracle, IBM DB2 werden in speziellen Kapiteln behandelt. In den begleitenden Übungen werden die verschiedenen Konzepte an Beispielen vertieft und die Umsetzung in aktuellen DBS diskutiert. Im praktischen Teil der Übungen wird das Datenbank-Tuning vorgestellt, d.h., die Optimierung eines Datenbanksystems für verschiedene</p>
	<p>Anwendungen und Systemparameter. Administrative Grundlagen werden vermittelt.</p> <p><u>Inhaltliche Gliederung:</u> Architekturen von DBS Blockorientierte Zugriffsschnittstelle E/A-Architekturen und Speicherhierarchien Speichertechnologie</p>

	<p>Externspeicherverwaltung</p> <p>DBS-Pufferverwaltung Datensatzorientierte Zugriffsschnittstelle</p> <p>Speicherungsstrukturen für Datensätze und Objekte</p> <p>Indexstrukturen, u.a., B-Baum Familie, Hashing, multidimensionale Indexstrukturen</p> <p>Mengenorientierte Zugriffsschnittstelle Anfragebearbeitung und Optimierung</p> <p>Verteilte Datenbanksysteme</p> <p>Details aktueller Datenbanksystemversionen, Oracle und IBM DB2</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min schriftliche Klausur
Medienformen:	<p>Folien-orientierte Vorlesung, Tafelbenützung bei Beispielen, zusätzlichen Erläuterungen und zu erklärenden Sachverhalten:</p> <p>Wöchentliche Übungen in kleinen Gruppen. Dabei werden Präsenzaufgaben sowie die Musterlösungen zu den Übungsaufgaben vorgerechnet.</p> <p>Erwartete Aktivitäten der Studierenden: Mitarbeit bei Präsenzübungen, Übungsaufgaben, selbständiges Studium von sekundärer Literatur.</p> <p>Folienskript ist vorhanden und über Stud.IP zugänglich.</p>
Literatur:	Theo Härder, Erhard Rahm: „Datenbanksysteme: Konzepte und Techniken der Implementierung“, 2. Auflage, Springer Verlag, 2001, ISBN 3-540-65040-7.

Modulbezeichnung:	<b>5780</b> <b>Computeralgebra</b>
Englische Bezeichnung:	Computer Algebra
Modulverantwortliche(r):	Kreuzer, Sauer
Dozent(in):	Kreuzer, Sauer
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	Präsenz 90 Stunden, Übungsaufgaben 75 Stunden, Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 Stunden
Kreditpunkte:	8
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I und II
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Algorithmen der Computeralgebra, insbesondere die Methoden und Anwendungen der Gröbner-Basen. Neben den theoretischen Grundlagen sind sie auch mit konkreten Implementationen dieser Algorithmen vertraut.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können wichtige Methoden der Computeralgebra selbständig in einem Computeralgebrasystem implementieren. Sie sind in der Lage, für konkrete Fragestellungen geeignete Algorithmen zu finden oder zu entwickeln, deren Korrektheit zu beweisen und deren Effizienz einzuschätzen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studenten erwerben evaluative Kompetenzen in Bezug auf die Verknüpfung der theoretischen Inhalte ihres Studiums mit praxisnahen Problemstellungen, organisatorische Kompetenzen in Bezug auf ihr Zeit- und Arbeitsmanagement, sowie selbstreflexive Kompetenzen in Bezug auf interdisziplinäre Verbindungen zwischen der theoretischen Informatik und der algorithmischen Mathematik.</p>
Inhalt:	Die Vorlesung beginnt mit der Diskussion der den modernen Verfahren der Computeralgebra zu Grunde liegenden mathematischen Strukturen (Zahlbereiche, Polynome) und ihrer effektiven Implementation. Darauf aufbauend erhalten die Studierenden eine Einführung in die Methode der Gröbner-Basen und lernen die wichtigsten algorithmischen Anwendungen dieser Methode kennen. Schließlich werden die Algorithmen auf konkrete Berechnungsprobleme (z.B. die Lösung von Gleichungssystemen) angewendet.
Studien-/Prüfungsleistungen:	120 minütige Abschlussklausur
Medienformen:	Tafelanschrieb, Beamer-Präsentation

Literatur:	M. Kreuzer und L. Robbiano, Computational Commutative Algebra 1, Springer, Heidelberg 2000
------------	--

Modulbezeichnung:	<b>5781</b> <b>Algorithmische Algebraische Geometrie</b>
Modulverantwortliche(r):	Kreuzer
Dozent(in):	Kreuzer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	Präsenz 90 Stunden, Übungsaufgaben 90 Stunden, Nachbereitung der Vorlesungen und Prüfungsvorbereitung 90 Stunden
Kreditpunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I und II, Computeralgebra
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die wichtigsten Konzepte und Methoden der algorithmischen algebraischen Geometrie sind den Studierenden bekannt. Fundamentale Algorithmen und Beweistechniken der algebraischen Geometrie und der kommutativen Algebra sowie deren Anwendungen sind ihnen geläufig.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können algebraisch-geometrische Sachverhalte und Fragestellungen in die Sprache der kommutativen Algebra übersetzen und sie für eine algorithmische Beantwortung aufbereiten. Die Studierenden sind in der Lage, ein Computeralgebrasystem anzuwenden um Probleme aus der algebraischen Geometrie zu lösen oder Beispielberechnungen durchzuführen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studenten erwerben evaluative Kompetenzen in Bezug auf die Verknüpfung der theoretischen Inhalte ihres Studiums mit praxisnahen Problemstellungen, organisatorische Kompetenzen in Bezug auf ihr Zeit- und Arbeitsmanagement, sowie selbstreflexive Kompetenzen in Bezug auf interdisziplinäre Verbindungen zwischen der theoretischen Informatik und der algorithmischen Mathematik.</p>
Inhalt:	<p>Als Grundlage für alle weiteren Inhalte wird der Hilbertsche Nullstellensatz ausführlich besprochen und bewiesen. Die wesentlichen Techniken zur Übersetzung geometrischer Fragestellungen in algebraische und umgekehrt werden damit eingeführt. Dann werden die theoretischen Grundlagen aus der kommutativen Algebra bereitgestellt (z. B. Hilbertscher Basissatz, graduierte Ringe und Modulen, Hilbert-Funktionen) und damit wichtige Objekte der algebraischen Geometrie (z. B. algebraische Kurven und Flächen, projektive Varietäten, endliche Punktmengen) studiert.</p> <p>In den Übungen werden die Algorithmen und Verfahren mittels</p>



	eines geeigneten Computeralgebrasystems (z. B. CoCoA) in explizite Computerprogramme umgesetzt und damit konkrete Berechnungsaufgaben der algorithmischen algebraischen Geometrie gelöst.
Studien-/Prüfungsleistungen:	120 minütige Abschlussklausur
Medienformen:	Tafelanschrieb, Beamer-Präsentation
Literatur:	M. Kreuzer und L. Robbiano, Computational Commutative Algebra 2, Springer, Heidelberg 2005

Modulbezeichnung:	<b>5782</b> <b>Kryptographie</b>
Englische Bezeichnung:	Cryptography
Modulverantwortliche(r):	Kreuzer, Sauer
Dozent(in):	Kreuzer, Sauer
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	Präsenz 75 Stunden, Übungsaufgaben 60 Stunden, Nachbereitung der Vorlesungen und Prüfungsvorbereitung 75 Stunden
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen wichtige symmetrische und Public-Key Kryptosysteme. Sie sind mit der Sicherheitsanalyse solcher Systeme vertraut. Insbesondere kennen die Studenten die sicherheitsrelevanten Aspekte des RSA-Kryptosystems. Ferner wissen die Studierenden, wie man kryptographische Systeme in Protokolle eingliedert und kennen wichtige kryptographische Protokolle sowie deren Kryptoanalyse.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können die Sicherheit eines Kryptosystems untersuchen und einschätzen. Für konkrete Anforderungen können sie geeignete Kryptosysteme und kryptographische Protokolle bestimmen und auf ihre sichere Verwendbarkeit testen. Sie verstehen die mathematischen Grundlagen der modernen Kryptographie und beherrschen einfache Beweise und Anwendungen dieser Theorie.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studenten erwerben evaluative Kompetenzen in Bezug auf die Verknüpfung der theoretischen Inhalte ihres Studiums mit praxisnahen Problemstellungen, organisatorische Kompetenzen in Bezug auf ihr Zeit- und Arbeitsmanagement, sowie selbstreflexive Kompetenzen in Bezug auf interdisziplinäre Verbindungen zwischen den Fragen der IT-Sicherheit und der zugehörigen informationstheoretischen und algorithmischen Grundlagen.</p>
Inhalt:	Basierend auf einer Darstellung der historischen Wurzeln und Vorgänger werden moderne kryptographische Systeme vorgestellt und analysiert. Dabei kommen sowohl symmetrische Verfahren (z. B. Vigenere, DES, AES) als auch Public-Key Verfahren (z. B. RSA, ElGamal, elliptische Kurven Systeme) nicht

	zu kurz. Diese kryptographischen Bausteine werden einer sorgfältigen Kryptoanalyse unterzogen und dann in Protokolle zur Erledigung wichtiger kryptographischer Aufgaben eingebaut: Authentifikation, Signatur, geheime Nachrichtenübermittlung, Secret Sharing, Zero-Knowledge Beweise etc. Auch diese Verfahren werden ausführlich analysiert und wichtige Angriffs- und Schutzmechanismen untersucht.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Tafelanschrieb, Beamer-Präsentation
Literatur:	D. Wätjen, Kryptographie, Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg 2008

Modulbezeichnung:	<b>5784</b> <b>Codierungstheorie</b>
Englische Bezeichnung:	Coding Theory
Modulverantwortliche(r):	Kreuzer
Dozent(in):	Kreuzer
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	Präsenz 75 Stunden, Übungsaufgaben 60 Stunden, Nachbereitung der Vorlesung und Prüfungsvorbereitung 75 Stunden
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen den Aufbau und die Konstruktion linearer Codes und sind mit wichtigen Beispielklassen vertraut. Den Studierenden sind die mathematischen Grundlagen der Codierungstheorie bekannt, einschließlich der verwendeten algorithmischen Techniken und wichtiger Beweisverfahren.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden sind in der Lage, für praktische Anwendungen geeignete Codierungsverfahren zu bestimmen und auf ihre Korrektheit hin zu untersuchen. Sie können verschiedene Codierungsverfahren am Computer implementieren und auf ihre Effizienz analysieren. Sie sind in der Lage, grundlegende Berechnungsaufgaben selbständig zu bearbeiten und einfache Beweise zu führen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studenten erwerben evaluative Kompetenzen in Bezug auf die Verknüpfung der theoretischen Inhalte ihres Studiums mit praxisnahen Problemstellungen, organisatorische Kompetenzen in Bezug auf ihr Zeit- und Arbeitsmanagement, sowie selbstreflexive Kompetenzen in Bezug auf interdisziplinäre Verbindungen zwischen der modernen Datentechnik, der theoretischen Informatik und der algorithmischen Mathematik.</p>
Inhalt:	Basierend auf der Einführung des grundlegenden Modells eines binären symmetrischen Übertragungskanal werden insbesondere Grundbegriffe wie Datenrate, Fehlerkorrektur und -kapazität, Hamming-Abstand und lineare Codes diskutiert. Für letztere werden wichtige Schranken wie die Singleton-Schranke bewiesen und bedeutende Beispielklassen vorgestellt, z.B. Hamming-Codes, zyklische Codes, BCH und Reed-Solomon-Codes. Neben der Diskussion der Eigenschaften und Parameter

	dieser Codes werden auch Verfahren bereitgestellt wie man weitere, an eine Anwendung angepasste, Codes aus den bekannten erzeugen kann. Die Studenten erhalten auch einen Einblick in moderne geometrische Methoden der Codierungstheorie, z.B. Reed-Muller Codes und Goppa-Codes. Ferner werden die Codes in den Übungen in einem Computeralgebrasystem (z.B. CoCoA) konkret implementiert und an praxisnahen Beispielen getestet.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 minütige Abschlussklausur
Medienformen:	Tafelanschrieb, Beamer-Präsentation
Literatur:	J.H. van Lint, Introduction to Coding Theory, Springer, New York 1982

Modulbezeichnung:	<b>5790</b> <b>Struktur und Implementierung von Programmiersprachen</b>
Englische Bezeichnung:	Compiler Construction
Modulverantwortliche(r):	Beyer
Dozent(in):	Beyer
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Master Informatik im Schwerpunkt Programmiermethoden und Softwaresysteme
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden sind mit den Techniken der syntaktischen und semantischen Sprachbehandlung von Übersetzern und Interpretern vertraut.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden sind in der Lage, prototypische sprachverarbeitende Systeme eigenständig zu erstellen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden sind in der Lage, Software Entwicklungsarbeiten mit der Erstellung kleinerer, domänenspezifischer Programmiersprachen zu unterstützen oder Anpassungen an größeren sprachverarbeitenden Systemen vorzunehmen.</p>
Inhalt:	Behandlung der verschiedenen Phasen eines Übersetzers: Scanning (Erstellung eines Tokenstroms), Parsing (Erstellung eines Parsebaums), semantische Analyse (vornehmlich Typüberprüfung), Zwischencodegenerierung und -optimierung, Aufgaben des Laufzeitsystems (vornehmlich Speicherzugriff und -verwaltung).
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min. Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur:	Aho, Lam, Sethi, Ullman: Compilers - Principles, Techniques and Tools. Addison-Wesley.

Modulbezeichnung:	<b>5791</b> <b>Funktionale Programmierung</b>
Modulverantwortliche(r):	Lengauer
Dozent(in):	Lengauer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Master Informatik im Schwerpunkt Programmiermethoden und Softwaresysteme
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 70 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden sind mit dem Paradigma der funktionalen Programmierung vertraut und können es anwenden und anderen Programmierparadigmen, insbesondere dem der imperativen Programmierung, gegenüberstellen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden sind in der Lage, funktionale Programme zu schreiben und die Theorie der funktionalen Programmierung zur Optimierung von Programmen zu nutzen. Insbesondere haben sie detaillierte Kenntnis der Programmiersprache Haskell.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Mit der funktionalen Programmierung erschließt sich den Studierenden ein wichtiges, weiteres Programmierparadigma (neben der imperativen und objektorientierten Programmierung). Die Studierenden sind in der Lage, dieses artgerecht einzusetzen und somit ihren Software-Entwurfsaufgaben effizienter und verlässlicher gerecht zu werden.</p>
Inhalt:	Grundkonzepte der Programmiersprache; theoretische Grundlagen des Lambda-Kalküls (des funktionalen Programmiermodells); Programmierung mit Kombinatoren (Operatoren, mit denen Programme kombiniert werden können); Programmbeweise und -herleitungen; Transformationsgesetze (zur Optimierung von Programmen); Monaden (zur quasi-imperativen Programmierung in Haskell)
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min. Klausur
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien</li> <li>• Simon Thompson: Haskell: The Craft of Functional Programming, Addison-Wesley</li> <li>• Diverse andere Quellen</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>5792</b> <b>Typen und Programmiersprachen</b>
Modulverantwortliche(r):	Apel
Dozent(in):	Apel
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Master Informatik im Schwerpunkt Programmierung und Softwaresysteme Wahlmodul Master Informatik im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	50 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 70 Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Programmierung I & II
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die Rolle von Typen und Typsystemen in Programmiersprachen</li> <li>• Einführung in die formale Beschreibung und Analyse von Typsystemen, ausgehend vom Lambda-Kalkül bis hin zu objektorientierten Sprachen</li> <li>• Einblick in die aktuelle Forschung in diesem Bereich, sowie Befähigung zum wissenschaftlichen Diskurs</li> </ul>
Inhalt:	Mathematische Grundlagen, formale Definition von Syntax und Semantik, ungetyptes Lambda-Kalkül, einfache Typen, getyptes Lambda-Kalkül inkl. Erweiterungen für Listen, Let-Bindings, Rekursion, etc., Referenzen, Exceptions, Subtyping, Typen in objektorientierten Sprachen inkl. Erweiterungen, rekursive Typen, universelle und existentielle Typen
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min Klausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	Benjamin C. Pierce. Types and Programming Languages, MIT Press, 2002.



Modulbezeichnung:	<b>5796</b> <b>Domänenspezifische Sprachen</b>
Modulverantwortliche(r):	Größlinger; Lengauer
Dozent(in):	Größlinger
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtmodul Master Informatik im Schwerpunkt Programmiermethoden und Softwaresysteme
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 70 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Programmierung I & II, Grundlagen der Informatik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die Einsatzgebiete sowie Vor- und Nachteile domänenspezifischer Sprachen (DSLs) und Techniken zur Implementierung von DSLs.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden haben die Befähigung, DSLs anzuwenden, Compiler/Interpreter (inkl. Optimierer) für DSLs mit verschiedenen Ansätzen zu implementieren sowie DSLs im Software-Engineering vorteilhaft einzusetzen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erkennen Anwendungsfälle, die für DSLs geeignet sind, entwickeln ggf. eine geeignete DSL und implementieren diese mit aktuellen Technologien.</p>
Inhalt:	<p>Abgrenzung zwischen DSLs und universellen Programmiersprachen, Beispiele für DSLs (u.a. eingebetteter Parser, SQL, C++ Templates, UML, XML, GUI-Beschreibungssprachen).</p> <p>Anwendungsgebiete von DSLs, u.a. Software-Engineering (Beziehung u.a. zu UML, Model-Driven Architecture, „Language Workbenches“, Intentional Programming), visuelle Programmierung, Compilerbau, Hochleistungsrechnen.</p> <p>Kosten-Nutzen-Abwägung beim Einsatz von DSLs, „gutes“ Design von DSLs. Kritische Diskussion der Vor- und Nachteile des Einsatzes von DSLs.</p> <p>Implementierung von DSLs als interne und externe Sprache.</p> <p>Herausforderungen bei der Implementierung von DSLs (u.a. semantische Analyse, Fehlermeldungen), Implementierung domänenspezifischer Optimierer und Codegeneratoren.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min. Klausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	<p>Vorlesungsfolien</p> <p>Domain-specific languages. Martin Fowler, Addison-Wesley, 2011</p>

Modulbezeichnung:	<b>5807</b> <b>Programmierung mobiler Endgeräte</b>
Modulverantwortliche(r):	Kranz
Dozent(in):	Kranz, Polian, Amft
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme
Lehrform/SWS:	3V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 135 Std. Übungsaufgaben, Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Programmierung in Java, Mensch-Maschine-Interaktion, zusätzlich ggf. Verteilte Systeme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen die Realisierung von umfangreichen Engineering-Projekten aus dem Kontext Mobiler Anwendungen und Systeme und die dazu notwendigen Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeuge kennen. Theoretische Kenntnisse vom Entwurf verteilter Systeme, der Entwicklung mobiler Anwendungen und Rechnernetze werden praktisch angewendet und durch die Systementwicklung eines komplexeren Gesamtsystems vertieft.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden beherrschen die praktischen Fragestellungen der Entwicklung und Umsetzung von Systemen bestehend aus mobilen Endgeräten und zentralen bzw. de-zentralen Infrastrukturen sowie den maßgeblichen Einfluss der Mensch-Maschine-Interaktion mit dem Gesamtsystem. Die Studierenden können in einem kleinen Team effektive Lösungen erarbeiten und durchführen und erfolgreich ein vorlesungsbegleitendes Projekt im Team realisieren.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Teilnehmer erlernen soziale Kompetenz durch die Teamarbeit und die notwendigen organisatorischen und fachlichen Kompetenzen zur Durchführung von Projekten aus dem Kontext der mobilen Anwendungsentwicklung erfolgreich zu bearbeiten.</p>
Inhalt:	Im Rahmen der Lehrveranstaltung wird eine dem Umfang der Lehrveranstaltung angepasste mobile Anwendung (ggf. mit

zugehörigem Backend-System) realitätsnah entwickelt mittels der Problemstellung angemessener Methoden und Werkzeuge im Team bearbeitet unter Anwendung geeigneter Vorgehensweisen zur Projekt- und Arbeitsorganisation. Insbesondere werden Vorgehensweisen aus den Bereichen Mensch-Maschine Interaktion (Prototyping, Entwicklung, Durchführung und Auswertung von Benutzerstudien, Human-Centered Software Engineering, Feldtests, Fokusgruppen), verteilte Systeme (Architekturentwurf verteilter Anwendungen, Verteilung von Funktionalität, Protokollentwurf), und Software Engineering (Agile Entwicklungsprozesse) eingesetzt. Das Vorgehen deckt sich soweit möglich mit bestehender Praxis aus Industrie und Forschung.

Teams von in der Regel 2-3 Studierenden bearbeiten in der Übung gemeinsam und systematisch ein kleineres Projekt, das in mehrere Arbeitspakete strukturiert ist. Die genaue Aufgabenstellung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung schriftlich in Form einer Zielvorgabe mit minimalen Eigenschaften als Bestehenskriterien vorgegeben.

Bei der Bearbeitung des vorlesungsbegleitenden Projekts werden folgende Engineering-Aktivitäten für die 1.) Infrastrukturkomponenten bzw. für die 2.) mobile Anwendung abgedeckt:

### **1. Analyse**

1.) Detaillierte Festlegung der Anforderungen an das System. Beachtung der Grundprinzipien Präzision, Vollständigkeit und Konsistenz. Der Inhalt umfasst das Systemmodell als Übersicht, die geeignete Beschreibung der Systemumgebung mittels geeigneter Werkzeuge, sowie die Erfassung und Dokumentation funktionaler und nicht-funktionaler Anforderungen.

2.) Für die Mobile Anwendung sind, zusätzlich zu den genannten Aufgaben, Prototyping-Methoden einzusetzen (z.B. Wizard-of-Oz) bzw. Studien zur Identifikation der Nutzergruppen (z.B. Interviews) durchzuführen.

### **2. Entwurf**

1.) Hauptbestandteil ist ein systematischer Grobentwurf eines Systems, das die in der Analyse ermittelten Anforderungen bestmöglich erfüllt. Auf dieser Basis wird ein detaillierter Entwurf ausgearbeitet, der mit der Problemstellung angemessenen, domänenspezifischen Werkzeugen und Vorgehensweisen das umzusetzende System spezifiziert und dokumentiert.

2.) Die mobile Anwendung ist, im Gegensatz zum Hauptsystem, mittels Prototyping-Methoden agil und iterativ zu entwerfen und zu validieren. Dazu sind z.B. Methoden zur Erstellung horizontaler bzw. vertikaler High-Level/Low-Level Prototypen aus dem Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion einzusetzen.

### **3. Umsetzung**

	<p>1.) Im Rahmen der Umsetzung erfolgt die tatsächliche Realisierung des entworfenen Systems. Das System besteht in der Regel aus Software- und Hardware-Komponenten. Zur Realisierung sind bestehende, konfigurierbare Softwarebausteine mit eigener Software zu ergänzen und zu einem lauffähigen Gesamtsystem zu integrieren. Hierzu werden Methoden aus dem Bereich der verteilten Systeme, z.B. Architekturentwurf, oder der vernetzten Systeme, z.B. Socket-Programmierung, verwendet.</p> <p>2.) Die Umsetzung der Mobilen Anwendung wird durch spezielle Frameworks und Entwicklungssysteme aus dem Bereich mobiler Anwendungen unterstützt.</p> <p><b>4. Validierung</b></p> <p>1.) Validierung und Verifikation der Ergebnisse von Entwurf und Umsetzung auf Grundlage der durch Analyse bestimmten Anforderungen.</p> <p>2.) Die mobile Anwendung ist durch geeignete Methoden aus dem Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion zu evaluieren und die Ergebnisse sind kritisch zu diskutieren. Hierzu können z.B. Beobachtung, Fragebögen, Effizienz- und Fehlermessungen bei der Interaktion eingesetzt werden.</p> <p>Jedes Arbeitspaket kann eine oder mehrere dieser Aktivitäten umfassen und jede Aktivität kann Gegenstand eines oder mehrerer Arbeitspakete sein. Dabei müssen alle Aktivitäten durch Arbeitspakete adäquat abgedeckt sein. In den einzelnen Arbeitspaketen kommen projekt- und domänenspezifische Werkzeuge und Methoden zum Einsatz z.B. zum Test von Client/Server-Systemen, Schnittstellenbeschreibungssprachen, Service Description Languages.</p> <p>Zu allen Arbeitspaketen werden Arbeitseinheiten definiert, deren Aufwand abgeschätzt und deren Realisierung z.B. anhand eines Gantt-Charts organisiert und durchgeführt. Das Ergebnis jedes Arbeitspakets wird durch einen kurzen Bericht dokumentiert, ggf. begleitet von Software. Aus dem Bericht sind auch Aufwandsabweichungen und Korrekturen vorangegangener Arbeitspakete ersichtlich.</p> <p>Jedes Arbeitspaket schließt mit einem Kurzvortrag in der nächsten Einheit ab. Die Teams werden durch ein festes wöchentliches Treffen mit dem Betreuer unterstützt.</p> <p>Die Lehrveranstaltung schließt mit einem Abschlusskolloquium ab, in dem das fertig entwickelte System präsentiert und abgenommen wird.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Dokumentation in Form eines technischen Berichts, mündliche Präsentationen zu den Arbeitspaketen die durch geeignete Medien (z.B. Folien) unterstützt werden, dokumentierter und funktionsfähiger Quelltext inkl. aller zur Demonstration notwendigen Informationen, sowie einer Systemdemonstration im Rahmen des Abschlusskolloquiums.

Modulnote	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation mit Projektor, Gruppenarbeit, Wiki
Literatur:	Wird vom Dozent / von der Dozentin bekannt gegeben Die Literatur wird in Abhängigkeit der konkreten Aufgabenstellung ausgewählt und bekanntgegeben.
Anwesenheitspflicht	<p><b>Für die Kolloquien im Rahmen des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.</b></p> <p>Begründung: Im Praktikum arbeiten die Teams von Studierenden an einem größeren Projekt über das ganze Semester hindurch. Es zu jedem Arbeitspaket ein Kolloquium statt, in denen über die Fortschritte berichtet, aufgetretene Probleme ausgetauscht und ihre Lösungen diskutiert werden; am Ende findet ein Abschlusskolloquium statt.</p> <p>Wird keine umfassende Anwesenheit bei den Kolloquien gefordert, wird die Kompetenz nicht geübt, vor anderen Studierenden zu präsentieren und auf ihre Fragen und Anmerkungen (und nicht nur die des Dozenten) einzugehen und diese zu diskutieren. Die Kompetenz, die präsentierten Inhalte zu analysieren, bewerten und kritisch zu diskutieren ist eine wesentliche Anwendung der Lehrveranstaltungsinhalte die nur bei Präsenz eingeübt werden kann. Die vereinzelt Abwesenheit aus nicht vom Studierenden zu vertretenden und nachgewiesenen Gründen ist möglich.</p> <p>Darüber hinaus kann die spezifische Aufgabenstellung besondere Ausstattung erfordern, die nur in den Laboren und Räumen der Universität in geeigneter Weise zur Verfügung steht. Ferner ist ggf. eine direkte Betreuung und Unterweisung an speziellen Geräten notwendig. Daher ist bei spezifischen Aufgabenstellungen eine Bearbeitung außerhalb dieses Kontextes nicht möglich und die Anwesenheit dann zwingende Voraussetzung für die erfolgreiche Bearbeitung. Andernfalls ist die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung gefährdet.</p>

Modulbezeichnung:	<b>5810</b> <b>Statistische Datenanalyse</b>
Englische Bezeichnung:	Statistical Data Analysis
Modulverantwortliche(r):	Müller-Gronbach
Dozent(in):	Müller-Gronbach
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Lehrform/SWS:	4V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungsaufgaben + 90 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis I, Lineare Algebra I, Einführung in die Stochastik
Angestrebte Lernergebnisse:	Grundkonzepte zur Konstruktion und Beurteilung von Verfahren zur Lösung statistischer Probleme. Einsetzen von statistischen Verfahren in praktischen Anwendungsproblemen. Interpretation der Ergebnisse und ihre Beurteilung anhand von Gütekriterien.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente der deskriptiven Statistik</li> <li>• Statistische Beobachtungsmodelle</li> <li>• Konstruktion und Beurteilung von Schätzverfahren</li> <li>• Parametrische und nichtparametrische Testverfahren</li> <li>• Konfidenzbereiche</li> <li>• In Abhängigkeit von laufenden Projekten wahlweise Elemente aus:</li> <li>• Regressionsmodelle, Zeitreihenanalyse, Klassifikationsverfahren, Clusteranalyse, Multivariate Statistik</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Folien oder Tafel
Literatur:	Lehn, Wegmann: Einführung in die Statistik Behnen, Neuhaus: Grundkurs Stochastik

Modulbezeichnung:	<b>5811</b> <b>Stochastische Prozesse</b>
Englische Bezeichnung:	Stochastic Processes
Modulverantwortliche(r):	Müller-Gronbach
Dozent(in):	Müller-Gronbach
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	4V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungsaufgaben + 90 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I,II, Analysis I,II, Einführung in die Stochastik
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Grundlegende Typen stochastischer Prozesse, ihre Konstruktion und zentrale Eigenschaften  <u>Fähigkeiten:</u> Modellierung und Simulation der zeitlichen Dynamik zufälliger Phänomene
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Markovketten und Markovprozesse in stetiger Zeit</li> <li>• Martingale</li> <li>• Brownsche Bewegung</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	Nach Empfehlung des Dozenten

Modulbezeichnung:	<b>5812</b> <b>Stochastische Simulation</b>
Englische Bezeichnung:	Stochastic Simulation
Modulverantwortliche(r):	Müller-Gronbach
Dozent(in):	Müller-Gronbach
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Lehrform/SWS:	3V+1Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 85 Std. Übungsaufgaben + 65 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis I, Lineare Algebra I, Einführung in die Stochastik
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Grundlegende Algorithmen der stochastischen Simulation, ihre Eigenschaften und typische Anwendungen. <u>Fähigkeiten:</u> Effiziente Implementierung dieser Verfahren, Darstellung und Interpretation von Simulationsergebnissen im Rahmen der Stochastik und Statistik.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzeugung von Zufallszahlen</li> <li>• Das Verfahren der direkten Simulation</li> <li>• Simulation von Verteilungen</li> <li>• Methoden der Varianzreduktion</li> <li>• Markov Chain Monte Carlo</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 minütige Abschlussklausur
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	Müller-Gronbach, Novak, Ritter: Monte-Carlo Methoden, Springer.



Modulbezeichnung:	<b>5815</b> <b>Computational Stochastic Processes</b>
Modulverantwortliche(r):	Müller-Gronbach
Dozent(in):	Müller-Gronbach
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Algorithmetik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 60 Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung (geschätzter) Arbeitsaufwand, verteilt auf Präsenz- und Eigenstudium, summiert in Zeitstunden
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis I,II Lineare Algebra I,II Programmierung I, Einführung in die Stochastik, Stochastische Prozesse, Stochastische Simulation
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse</u> grundlegender Algorithmen zur zeitdiskreten und zeitkontinuierlichen Simulation von Gauss-Prozessen und stochastischen Differentialgleichungen, ihre theoretischen Eigenschaften und typische Anwendungen. <u>Fähigkeit</u> zur Auswahl geeigneter Simulationsalgorithmen für konkrete Fragestellungen, zu ihrer effizienten Implementierung, zur praktischen Durchführung von entsprechenden Simulationsexperimenten und zur Darstellung und Bewertung der Ergebnisse.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Simulation stochastischer Prozesse: Fehlerkriterien, Kostenmaße, minimale Fehler und Komplexität, Optimalität und asymptotische Optimalität.</li> <li>• Pfadweise Simulation von Gauss-Prozessen: Simulation multivariater Normalverteilungen, zeitkontinuierliche Verfahren, optimale <math>L^2</math>-Rekonstruktion, insbesondere Simulation von Brownscher Bewegung und fraktioneller Brownscher Bewegung.</li> <li>• Pfadweise Simulation stochastischer Differentialgleichungen: zeitdiskrete Ito-Taylor Schemata, zeitkontinuierliche Verfahren, Schrittweitensteuerung.</li> <li>• Schwache Approximation stochastischer Differentialgleichungen: Standard Monte-Carlo Verfahren, Multilevel-Verfahren, Anwendungen in der Finanzmathematik.</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 minütige Abschlussklausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters

	durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	Nach Empfehlung des Dozenten

Modulbezeichnung:	<b>5820</b> <b>Advanced IT-Security</b>
Modulverantwortliche(r):	Posegga
Dozent(in):	Posegga
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	<p>Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability</p> <p>Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme</p> <p>Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme</p> <p>Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Programmierung und Softwaresysteme</p>
Lehrform/SWS:	3V + 1Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 40 Std. Übungsaufgaben + 80 Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u>  Grundlegendes Wissen über die wichtigsten Konzepte für den Betrieb sicherer und (meist) verteilter Rechnersysteme, dazu gehören u.a. Teilkomponenten aus den Bereichen Betriebssysteme, Kommunikations- und IT-Sicherheit, insb. kryptografische Grundlagen inkl. PKI, Grundlagen der Netzwerksicherheit, Grundlagen der Sicherheit von Betriebssystemen, grundlegende Sicherheitsprotokolle und –standards, Sicherheitsarchitekturen, AAA in verteilten Systemen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u>  Der Student ist in der Lage Konzepte anhand von selbst zu lösenden und zu diskutierenden Aufgaben aus ausgewählten Teilbereichen verstehen und Betriebssysteme und Netzwerke bezüglich der Sicherheit analysieren können. Der Student kann passende Verschlüsselungsverfahren für verschiedene Anwendungsfelder auswählen und Kommunikationsmechanismen in unterschiedlichen Szenarien anwenden. Der Student ist befähigt Verschlüsselungsverfahren anzuwenden.</p> <p><u>Kompetenzen:</u>  Der Student ist befähigt Konzepte und Architekturalternativen für Kommunikationsmechanismen (Dienste und Protokolle) kennen, bewerten und auswählen zu können. Der Student hat die Kompetenz des Einsatzes von PKI-Technologie in verschiedenen Anwendungsfeldern und die Sicherheit von</p>

	<p>symmetrischen und asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren beurteilen zu können. Der Student versteht Sicherheitsprotokolle und -standards einstufen und Sicherheitsarchitekturen bewerten zu können. Der Student erlernt die Kooperations- und Teamfähigkeit in den Präsenz- und praktischen Rechnerübungen. Der Student steigert die Problemlösungskompetenz durch selbstständiges Erarbeiten von Lösungen in den Übungen. Der Student kann die Komplexität systematisch beherrschen und kritische Bewertung von Lösungsansätzen und ihrer algorithmischen Umsetzung durchführen.</p>
Inhalt:	<p>In dem Modul werden folgende Inhalte behandelt: Einführung in die IT-Sicherheit; kryptographische Grundlagen; Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit; Authentication &amp; Authorization; Sicherheitsmodule; OTPs, Token; Sicherheitsprotokolle; Grundlagen; SSL; IPSEC; Benutzerverwaltung; Zugriffsschutz; Sicherheit von TCP/IP Diensten; Grundlegende Sicherheitsprotokolle und -standards; Symmetrische Verschlüsselung (DES, AES, etc.); Asymmetrische Verschlüsselung (RSA, PGP); AAA in verteilten Systemen; Kerberos; X.509 Authentifikation; Netzwerk- und Internetsicherheit; IPSec; TLS/SSL; Einführung in PKI; Zertifikate; Schlüsselgenerierung; Certificate authorities; Certificate revocation und CA Hierarchie.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>90 min Klausur oder ca. 15 min mündliche Prüfung, jeweils in englischer oder deutscher Sprache und je nach Anzahl der Hörer.</p> <p>Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben</p>
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.-P. Gumm, M. Sommer: „Einführung in die Informatik“, 5. Auflage Oldenbourg-Verlag, München, 2002</li> <li>• Dieter Gollmann: Computer Security, John Wiley, 1999</li> <li>• W.Stallings: Cryptography and Network Security, Pearson, 2003</li> <li>• Niemi and Nyberg: UMTS Security, John Wiley, 2003</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>5821</b> <b>Wireless Security</b>
Modulverantwortliche(r):	Posegga
Dozent(in):	Posegga
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	3V + 1Ü (oder 3V?)
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 40 Std. Übungsaufgaben + 80 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Advanced IT-Security
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen die Grundlagen der Funkwellenausbreitung. Sie erwerben einen Überblick über Standards in der drahtlosen und mobilen Kommunikation sowie das Verständnis der Sicherheitslösungen in drahtlosen und mobilen Kommunikationssystemen. Die Studierenden bekommen detailliertes Wissen über grundlegende Sicherheitskomponenten (z.B. Smartcards) und -technologien (z.B. Protokolle und Dienste) vermittelt sowie Kenntnis der spezifischen, sicherheitsrelevanten Randbedingungen solcher Systeme (z.B. im Bereich der Funktechnologien). Die Studierenden haben einen Überblick über konkrete, exemplarische Lösungen und deren Eigenschaften (z.B. GSM, UMTS, WLAN,...).</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studenten sind in der Lage Lösungen, insbesondere im Bereich mobiler/drahtloser Systeme, selbst konzipieren zu können.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studenten können die Bedeutung der Sicherheit für drahtlose Kommunikation einschätzen und vorhandene Sicherheitslösungen analysieren und bewerten.</p>
Inhalt:	Um das Lernziel zu erreichen wird zunächst fortgeschrittenes Wissen, das über das im B.Sc. vermittelte Basiswissen hinausgeht, vermittelt. Dies umfasst z.B. Smartcard-Technologie, sicherheitsrelevante Spezifika der drahtlosen Datenübertragung. Danach werden exemplarisch mehrere Lösungen an praktischen

	<p>Beispielen diskutiert, analysiert und verglichen. Die grobe Gliederung der Inhalte des Vorlesungsteils stellt sich wie folgt dar:</p> <p>Einführung in die Problematik der Sicherheit komplexer Systeme.          Aufbau und Funktionsweise von Smartcards und verwandten Technologien (RFID)</p> <p>Grundlegende, sicherheitsrelevante Aspekte der drahtlosen Datenübertragung</p> <p>Sicherheitsarchitekturen am Beispiel von GSM, UMTS und Wireless LAN</p> <p>Aktuelle Entwicklungen im Bereich PANs und Breitband-Netzen (Wimax)</p> <p>Sicherheit von VoIP als Beispiel für die Unterstützung von Mobilität in Netzen auf Dienste-Ebene</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>90 Minuten Klausur oder ca. 15 Minuten mündliche Prüfung, jeweils in deutscher oder englischer Sprache und je nach Anzahl der Hörer.</p> <p>Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.</p>
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valtteri Niemi, Kaisa Nyberg: UMTS Security, November 2003: Wiley &amp; Sons LTD</li> <li>• Wolfgang Rankl, Wolfgang Effing: Smart Card Handbook, 2003: Wiley &amp; Sons LTD</li> <li>• T. Rappaport: Wireless Communications: Principles and Practice, 1996: Prentice Hall</li> <li>• Die entsprechenden Spezifikation von 3GPP (GSM, UMTS), IEEE (802.*)</li> <li>• Klaus Finkenzeller: RFID-Handbook, "Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification", April 2003: Wiley &amp; Sons LTD</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>5822</b> <b>Security Insider Lab II - System and Application Security</b>
Modulverantwortliche(r):	Posegga
Dozent(in):	Posegga
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Programmierung und Softwaresysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	6Ü. <b>Es besteht Anwesenheitspflicht.</b> Die Anwesenheitspflicht besteht aus folgenden Gründen: Um den Erfolg des Praktikums zu gewährleisten ist eine verstärkte Interaktion der Studenten untereinander aber auch zwischen Studenten und Betreuern notwendig. Bei der Interaktion mit den Betreuern oder den Kommilitonen, können die Studenten Probleme besprechen und Lösungsstrategien erarbeiten. Ein weiterer Grund sind die regelmäßig stattfindenden Präsentationen der Studenten. Jeder Student arbeitet sich frühzeitig verstärkt in ein Gebiet des Praktikums ein. In der Präsentation vermittelt der Student sein Spezialwissen den anderen Studenten. Damit sichergestellt wird, dass die Studenten dieses Spezialwissen vermittelt bekommen, müssen sie anwesend sein. Der letzte Grund ist die Überprüfung der praktischen Kompetenz der Studenten. Die Studenten werden während der Anwesenheitszeit befragt um ihren Lernerfolg zu beobachten. Die Veranstaltung wurde bisher als Praktikum durchgeführt. Folgende Merkmale klassifizieren die Veranstaltung jedoch eher als Übung denn als Praktikum: regelmäßig (d.h. wöchentlich) stattfindende Termine für alle Teilnehmer, dauerhafte Aufsicht und Betreuung durch den Veranstalter und gegenseitige Vermittlung von Grundlagenwissen durch Vorträge.
Arbeitsaufwand:	180 Std. Laborarbeit + 180 Std. Nachbearbeitung
Kreditpunkte:	12
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Advanced IT-Security, System Security, Security Insider Lab I - Infrastructure Security
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden verstehen etablierte und aktuelle Verwundbarkeiten und sie besitzen einen Überblick über die Randbedingungen für das Auftreten bekannter Schwachstellen. Sie erwerben Fachkenntnis der Ursachen und Auswirkungen von Angriffsvektoren. <u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden lernen anspruchsvoller Informatik-Aufgaben

	<p>unter praktisch experimenteller Anwendung des im Studium vermittelten Theorie- und Methodenwissens der Informatik zu lösen. Sie können größerer konstruktiver und experimenteller Aufgaben bearbeiten und sind in der Lage Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Projektthema durchzuführen. Die Studierenden können typische softwarebasierte Verwundbarkeiten aufspüren und vermeiden.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erwerben berufsbefähigende Praxiskompetenz durch Durchlaufen der typischen Phasen eines Entwicklungsprojekts. Sie eignen sich Problemlösungskompetenz durch wissenschaftliches Arbeiten (unter Anleitung) mit dem Ziel, Probleme aus aktuellen Entwicklungen zu bewältigen an. Sie erarbeiten sich Transferkompetenz durch Anwendung des Theorie- und Methodenschatzes der Informatik auf komplexe Probleme und sie erlernen die Gegenseitige Vermittlung der inhaltlichen Grundlagen eines ausgewählten Teilgebiets.</p>
Inhalt:	<p>Das Modul beinhaltet im Bereich der Einführung in die Probleme der Softwaresicherheit, z.B. Buffer Overflows, FormatStrings, Sicherheit von Webservices (Cross-Site Scripting, SQL Injection, etc.) und Fehler in der Programmlogik.</p> <p>Im Bereich Konzepte und Methoden zur Herstellung von sicherer Software beinhaltet das Modul z.B. statische Analyse und Sicherheit von Programmiersprachen/-konzepten.</p> <p>Im Bereich Anwendung und Herstellung geeigneter technischer Hilfsmittel und Umgang mit Betriebssystem-Bordmitteln beinhaltet das Modul z.B. Shell-Befehle und –Skripte und Automatisieren wiederkehrender Aufgaben.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Das Modul ist in Themenabschnitte unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade unterteilt. Die Studierenden erarbeiten für jeden dieser Abschnitte in vorgegebener Zeit ein Portfolio aus Protokollen (für das gesamte Modul ca. 6 Protokolle), die die Lösungen der gestellten Probleme verständlich beschreiben müssen. Das Portfolio wird nach dessen Fertigstellung präsentiert (Dauer der Präsentation: ca. 60 Minuten) Die Kombination aus Protokollen und zugehöriger Präsentation stellt sicher, dass die erarbeiteten Lösungen und das zugehörige Wissen nicht nur schriftlich dargelegt, sondern auch praktisch angewendet werden können.</p> <p>Zusätzlich müssen die Studierenden einen ca. 15 minütigen Vortrag zu einem der Themenabschnitte des Praktikums vorbereiten und halten.</p> <p>Begründung für diese zusätzliche Prüfungsleistung: Dieser Vortrag ist wichtiger Bestandteil der Ausbildung. Die Studierenden müssen einerseits in der Lage sein aktuelle und relevante Literatur eines Fachgebietes schnell zu identifizieren und zu verstehen. Da Schulungen im IT-Sicherheitsbereich essentiell sind, müssen die Studenten andererseits in der Lage sein, komplexes Wissen einem größeren Publikum in kurzer Zeit zu vermitteln. Im Praktikum bereiten die Vorträge die teilnehmenden Studierenden auf die einzelnen Themenabschnitte vor. Zusätzlich zur Bewertung durch den Dozenten, bekommt der Vortragende so direkte Rückmeldung von anderen Studenten, ob der Vortrag verständlich und ob wichtige Details enthalten waren.</p>



Medienformen:	Labor, Rechner, Beamer
Literatur:	Richtet sich nach den (wechselnden) Aufgaben

Modulbezeichnung:	<b>5823</b> <b>Security Insider Lab I - Infrastructure Security</b>
Modulverantwortliche(r):	Posegga
Dozent(in):	Posegga
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme
Lehrform/SWS:	<b>6Ü. Es besteht Anwesenheitspflicht.</b> Die Anwesenheitspflicht besteht aus folgenden Gründen: Um den Erfolg des Praktikums zu gewährleisten ist eine verstärkte Interaktion der Studenten untereinander aber auch zwischen Studenten und Betreuern notwendig. Bei der Interaktion mit den Betreuern oder den Kommilitonen, können die Studenten Probleme besprechen und Lösungsstrategien erarbeiten. Ein weiterer Grund sind die regelmäßig stattfindenden Präsentationen der Studenten. Jeder Student arbeitet sich frühzeitig verstärkt in ein Gebiet des Praktikums ein. In der Präsentation vermittelt der Student sein Spezialwissen den anderen Studenten. Damit sichergestellt wird, dass die Studenten dieses Spezialwissen vermittelt bekommen, müssen sie anwesend sein. Der letzte Grund ist die Überprüfung der praktischen Kompetenz der Studenten. Die Studenten werden während der Anwesenheitszeit befragt um ihren Lernerfolg zu beobachten. Die Veranstaltung wurde bisher als Praktikum durchgeführt. Folgende Merkmale klassifizieren die Veranstaltung jedoch eher als Übung denn als Praktikum: regelmäßig (d.h. wöchentlich) stattfindende Termine für alle Teilnehmer, dauerhafte Aufsicht und Betreuung durch den Veranstalter und gegenseitige Vermittlung von Grundlagenwissen durch Vorträge.
Arbeitsaufwand:	90 Std. betreute Laborarbeit + 110 Std. nicht betreute Laborarbeit + 160 Nachbearbeitung
Kreditpunkte:	12
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Advanced IT-Security, System Security
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen Netzwerktopologien, Paketrouting, Adressierung in Netzwerken, Paketfilterung, vertrauenswürdige Kommunikation und grundlegende Sicherheitsprotokolle. <u>Fähigkeiten:</u> Lösen anspruchsvoller Informatik-Aufgaben aus dem Bereich IT Sicherheit unter praktisch experimenteller Anwendung des im Studium vermittelten Theorie- und Methodenwissens. Analyse von Networktraffic und Beurteilung der Sicherheitsrelevanz. Aufbau, Modifikation und Analyse von Virtuellen Sicherheits-Infrastrukturen, die aktuelle Sicherheitsstandards berücksichtigen. Absicherung von Sicherheits-Infrastrukturen,

	<p>gegenüber Intrudern. Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Projektthema. Zudem lernen die Studenten die Gegenseitige Vermittlung der inhaltlichen Grundlagen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u>          Beurteilung der Sicherheitseigenschaften von Sicherheits-Infrastrukturen. Problemlösungskompetenz und Transferkompetenz, der Theorie- und Methodenschatz der Informatik kann auf komplexe, praktische Probleme der IT Sicherheit angewendet werden. Bearbeitung komplexer, konstruktiver und experimenteller Aufgaben aus dem Bereich Netzwerk- und Infrastruktursicherheit.</p>
Inhalt:	<p>Das Modul beinhaltet im Bereich Linux / Windows Betriebssysteme &amp; Netzwerk Grundlagen zum Beispiel die Installation von Windows, Linux, VMWare und das Aufsetzen virtueller Netze mit VMware . Unter anderem werden im Bereich der network monitoring &amp; analysis tools die Funktionsweise, Fähigkeiten, Unterschiede und Grenzen der tools untersucht.</p> <p>Der Bereich Public Key Infrastrukturen umfasst beispielsweise die Inhalte eines Zertifikats, Generierung und Validierung von Zertifikaten, Content-Revocation-Lists und Einsatzmöglichkeiten von zertifikatgestützter Kommunikation. Der Bereich Firewalls/Paketfilter umfasst auch die Installation, Konfiguration, Testen, das Aufstellen, Verstehen und Anpassen von Regelwerken und die strategische Planung.</p> <p>Der Bereich Virtual Private Networks umfasst zum Beispiel das Aufsetzen/Einrichten von VPNs, der Definition von Subnetzen, Konfiguration des Routing und die Validierung sicherer Tunnel.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Das Modul ist in Themenabschnitte unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade unterteilt. Die Studierenden erarbeiten für jeden dieser Abschnitte in vorgegebener Zeit ein Portfolio aus Protokollen (für das gesamte Modul ca. 6 Protokolle), die die Lösungen der gestellten Probleme verständlich beschreiben müssen. Das Portfolio wird nach dessen Fertigstellung präsentiert (Dauer der Präsentation: ca. 60 Minuten) Die Kombination aus Protokollen und zugehöriger Präsentation stellt sicher, dass die erarbeiteten Lösungen und das zugehörige Wissen nicht nur schriftlich dargelegt, sondern auch praktisch angewendet werden können.</p> <p>Zusätzlich müssen die Studierenden einen ca. 15 minütigen Vortrag zu einem der Themenabschnitte des Praktikums vorbereiten und halten.</p> <p>Begründung für diese zusätzliche Prüfungsleistung: Dieser Vortrag ist wichtiger Bestandteil der Ausbildung. Die Studierenden müssen einerseits in der Lage sein aktuelle und relevante Literatur eines Fachgebietes schnell zu identifizieren und zu verstehen. Da Schulungen im IT-Sicherheitsbereich essentiell sind, müssen die Studenten andererseits in der Lage sein, komplexes Wissen einem größeren Publikum in kurzer Zeit zu vermitteln. Im Praktikum bereiten die Vorträge die teilnehmenden Studierenden auf die einzelnen Themenabschnitte vor. Zusätzlich zur Bewertung durch den Dozenten, bekommt der Vortragende so direkte Rückmeldung von anderen Studenten, ob der Vortrag verständlich und ob wichtige Details enthalten waren.</p>
Medienformen:	Labor, Rechner, Beamer
Literatur:	Richtet sich nach den (wechselnden) Aufgaben

Modulbezeichnung:	<b>5824</b> <b>Cloud Security</b>
Ehemalige Bezeichnung:	Security in Information Systems
Modulverantwortliche(r):	Reiser
Dozent(in):	Reiser
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 60 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Advanced IT-Security
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen Sicherheits-Attribute (Authentizität, Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit), verschiedene Systemmodelle und deren Sicherheits-Risiken, Ansätze und Verfahren zur Realisierung von Zugriffssteuerung in Informationssystemen, Verfahren und Modelle für Berechtigungsmanagement, Strategien zur Datenspeicherung und Metriken der Datensicherheit.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Sie lernen Kryptographische Techniken in der Praxis einzusetzen, Sicherheitskonzepte für Informationssysteme zu entwerfen und zu implementieren, Autorisierungs- und Authentisierungsinfrastrukturen zu entwerfen und zu nutzen sowie Systeme in Bezug auf ihre Sicherheit zu bewerten.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Sie erlernen die Sicherheit von vorhandenen Informationssystemen analysieren und beurteilen zu können, Alternativen bei der Planung von Sicherheitslösungen für Informationssysteme abwägen zu können sowie Vor- und Nachteile von Sicherheitskonzepten für verteilte Informationssysteme abhängig von Einsatzzweck und Systemarchitektur bewerten zu können.</p>
Inhalt:	Das Modul beinhaltet die Themen Authentisierungsverfahren, Zugriffskontrolle wie Mandatory Access Control (MAC), Discretionary Access Control (DAC), Access Control Lists (ACLs), Role-based Access Control (RBAC); Benutzerverwaltung, Identity Management, Praktisches Sicherheitsmanagement wie Schutzziele, Risiken, Sicherheitspolitiken; Aktuelle Trends wie veränderte Rahmenbedingungen für IT-Sicherheit durch zunehmende

	mobile Vernetzung, Cloud-Computing und Dezentralisierung.
Studien-/Prüfungsleistungen:	60 Minuten Klausur oder ca. 20 Minuten mündliche Prüfung jeweils in deutscher oder englischer Sprache und je nach Anzahl der Hörer. Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	Nach Ansage in der Vorlesung

Modulbezeichnung:	<b>5832</b> <b>Algebra und Zahlentheorie I</b>
Modulverantwortliche(r):	Schwartz
Dozent(in):	Schwartz, Kreuzer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Präsenz; 90 Stunden Bearbeitung von Übungsaufgaben 90 Stunden Nachbereitung;
Kreditpunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra I + II, Analysis I + II
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen algebraische Strukturen und Homomorphismen im Sinne der universellen Algebra. Sie verfügen über zahlreiche Beispiele algebraischer Strukturen und kennen einige ihrer grundlegenden Eigenschaften. Sie kennen die Axiomatik der natürlichen Zahlen und den sukzessiven Aufbau anderer Zahlbereiche aus den natürlichen Zahlen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden können in elementaren algebraischen Strukturen einfache Beweise führen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erkennen übergeordnete Konzepte in der Algebra und können spezielle algebraische Strukturen in einen größeren Kontext einordnen.</p>
Inhalt:	Algebraische Strukturen werden mit den Methoden der universellen Algebra allgemein eingeführt. Generische Methoden, etwa Termmodelle werden erläutert. Es werden zahlreiche spezielle Klassen algebraischer Strukturen vorgestellt. Eingehend wird der Aufbau des Zahlensystems (natürliche Zahlen, ganze Zahlen, rationale Zahlen, reelle Zahlen, komplexe Zahlen) beschrieben. Die Strukturanalyse algebraischer Strukturen wird anhand der endlichen Gruppentheorie erläutert.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur, 2 Stunden
Medienformen:	Beamer, Overhead-Folien oder Tafel
Literatur:	z.B. P.M. Cohn, Universal Algebra (Springer) und M. Artin, Algebra (Birkhäuser)

Modulbezeichnung:	<b>5842</b> <b>Software Engineering II</b>
Modulverantwortliche(r):	Beyer
Dozent(in):	Beyer
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Programmierung und Softwaresysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	2 V + 1 Ü + 2 P
Arbeitsaufwand:	75 h Präsenz (V+Ü) + 30 h Übungsaufgaben + 30 h Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung + 75 h Projektarbeit (Präsenz+Bearbeitung)
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Software Engineering, SE-Praktikum, Programmierung I, Programmierung II
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studenten erlernen wichtige Konzepte zur Entwicklung großer Software-Systeme; insbesondere für den Entwurf, die Entwicklung und die Analyse von objektorientierten, großen Software-Systemen. <u>Fähigkeiten:</u> In den Übungen setzen die Studenten die erlernten Konzepte in praktischen Anwendungen ein. Dabei spielt insbesondere die Fähigkeit zur Beurteilung verschiedener Entwurfs- und Implementierungsalternativen eine wichtige Rolle. Studenten setzen sich mit mehreren Technologien und Methoden auseinander. <u>Kompetenzen:</u> Die Studenten können nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung effektiv bei der Gestaltung und technologischen Umsetzung von großen Softwaresystemen in der industriellen Praxis mitarbeiten. Die Anwendungen in den Übungen konzentrieren sich auf die praktische Anwendung der behandelten Konzepte.
Inhalt:	Die in den vorausgegangenen Vorlesungen Programmierung I und II sowie Software-Engineering eingeführten Konzepte werden vertieft und ausführlich studiert, wobei insbesondere die folgenden Inhalte ausführlich behandelt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vererbung, späte Bindung, Polymorphie</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierter Entwurf</li> <li>• Design-by-Contract, Pre- und Post-Conditions, Invarianten</li> <li>• Entwurfsmuster</li> <li>• JUnit-Testen</li> <li>• Strukturierung großer Software-Systeme</li> <li>• Reverse-Engineering</li> <li>• Analyse von Architektur und Modulstruktur</li> <li>• Einführung in Software-Verifikation, Datenflussanalyse, Model-Checking</li> <li>• Testen, Testfall-Generierung, geführtes Zufallstesten</li> <li>• Analyse der Struktur von großen Softwaresystemen</li> <li>• Relationale Programmierung</li> <li>• Software-Visualisierung</li> <li>• Schnittstellen und komponentenbasierter Entwurf, Webservice-Schnittstellen</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 Minuten Klausur oder ca. 30 Minuten mündliche Prüfung. Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.
Medienformen:	Tafel, Beamer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bertrand Meyer: Object-oriented Software Construction, Prentice-Hall, 1997</li> <li>• Gamma, Helm et.al: Design Patterns. Addison-Wesley, 1995</li> <li>• Martin Fowler. UML distilled: applying the standard object modeling language. Addison-Wesley, 2004</li> <li>• Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. The Unified Modeling Language User Guide. Addison-Wesley, 1999</li> <li>• James Rumbaugh, Ivar Jacobson, Grady Booch. The Unified Modeling Language Reference Manual. Addison-Wesley, 1999</li> </ul>



Modulbezeichnung:	<b>5843</b> <b>Software Verification</b>
Modulverantwortliche(r):	Beyer
Dozent(in):	Beyer
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	<p>Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Programmierung und Softwaresysteme</p> <p>Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung</p> <p>Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme</p> <p>Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme</p> <p>Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability</p>
Lehrform/SWS:	2V+1Ü+2P
Arbeitsaufwand:	75 h Präsenz (V+Ü) + 30 h Übungsaufgaben bearbeiten + 30 h Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung + 75 h Projektarbeit (Präsenz+Bearbeitung)
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Software Engineering, Programmierung I, Programmierung II
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden erlernen grundlegende Prinzipien und erwerben Kenntnisse über moderne Techniken für die Bewertung und Verbesserung von Methoden zur Verifikation von Softwaresystemen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> In den Übungen vertiefen die Studenten das in der Vorlesung behandelte Wissen bei der Lösung von Übungsaufgaben. Im Semesterprojekt entwerfen und implementieren die Studenten eigene Komponenten für ein Software-Verifikationswerkzeug.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studenten können formale Techniken als praktisches Mittel zur Gestaltung und zur Analyse von Softwaresystemen in der industriellen Praxis einsetzen. Die Anwendungen konzentrieren sich auf die Analyse von Software-Quelltext.</p>
Inhalt:	Die Vorlesung behandelt wichtige Prinzipien und Verfahren der Softwareanalyse, insbesondere Datenflussanalyse, Software Model Checking, testen. Die Studenten lernen formale Techniken als praktisches Mittel zur Analyse von Softwaresystemen kennen. Hervorgehoben wird Werkzeugunterstützung. Die Anwendungen konzentrieren sich auf die Analyse von Quelltext. Im Semesterprojekt entwerfen und implementieren die Studenten eigene Komponenten für ein Software-Analysewerkzeug

	<p>Kurzübersicht zur Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmanalyse, Datenflussanalyse</li> <li>• Abstract Domains und Abstract Interpretation</li> <li>• Software Model Checking, gegenbeispielbasierte Abstraktionsverfeinerung</li> <li>• Generierung von Programminvarianten</li> <li>• Verifikation endlicher Automaten</li> <li>• Datenstrukturen für die Repräsentierung von endlichen Zustandsmengen</li> <li>• Verifikation unendlicher Zustandsmengen, Echtzeitsysteme</li> <li>• Datenstrukturen für die Repräsentation unendlicher Zustandsmengen</li> </ul> <p>Anwendungen von Theorembeweisern</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Teilprüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung des Semesterprojektes, letzteres nachgewiesen durch praktische Leistung bei der selbständigen Erarbeitung, Implementierung und Präsentation der eigenen Softwarekomponente, sowie durch die Abgabe des Projektberichtes mit Erklärung der Konzepte und der Implementierung.</li> <li>• Ca. 30-min. mündliche Prüfung</li> </ul>
Medienformen:	Tafel + Projektor
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Nielson, H. R. Nielson, C. Hankin. Principles of Program Analysis. Springer, 2005</li> <li>• E. M. Clarke, O. Grumberg and D. Peled. Model Checking. MIT Press, 2000</li> <li>• G. J. Holzmann. The SPIN Model Checker: Primer and Reference Manual. Addison-Wesley, 2003.</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>5851</b> <b>Software Product-Line Engineering</b>
Modulverantwortliche(r):	Apel
Dozent(in):	Apel
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Programmierung und Softwaresysteme
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 70 Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Programmierung I & II, Software Engineering
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die Vorteile und Nachteile des Produktlinienansatzes sowie klassischer und moderner Programmiermethoden wie z.B. Präprozessoren, Versionsverwaltungssysteme, Komponenten, Frameworks, Feature-Orientierung, Aspekt-Orientierung.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden haben die Befähigung zur Bewertung, Auswahl und Anwendung moderner Programmierparadigmen, Techniken, Methoden und Werkzeuge erlangt, insbesondere in Hinblick auf die Entwicklung von Softwareproduktlinien.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erwerben Urteilsvermögen über den Einsatz von Programmiermethoden für die Entwicklung von Softwareproduktlinien.</p>
Inhalt:	<p>Einführung in die Problematik der Entwicklung komplexer, maßgeschneiderter Softwaresysteme am Beispiel von eingebetteten Datenmanagementsystemen</p> <p>Modellierung und Implementierung von Programmfamilien, Produktlinien und domänenspezifischen Generatoren</p> <p>Wiederholung von Grundkonzepten der Software-Technik (u.a. Separation of Concerns, Information Hiding, Modularisierung, Strukturierte Programmierung und Entwurf)</p> <p>Einführung in verschiedene klassische und moderne Sprachen und Werkzeuge zur Entwicklung von Softwareproduktlinien u.a. Präprozessoren, Frameworks, Komponenten, Subjekte, Schichten, Aspekte, Kollaborationen, Rollen, etc.</p> <p>Vergleich grundlegender Konzepte, Methoden, Techniken und Werkzeuge der vorgestellten Ansätze</p>

	<p>Kritische Diskussion von Vor- und Nachteilen der einzelnen Ansätze sowie ihrer Beziehung untereinander</p> <p>Weiterführende Themen: Produktlinienanalyse, Feature-Interaktionen, Virtual Separation of Concerns</p> <p>In der Veranstaltung werden aktuelle Forschungsergebnisse des Dozenten sowie anderer Forscher besprochen, angewendet und evaluiert</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	ca. 15 min mündliche Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	<p>Vorlesungsfolien</p> <p>Sven Apel, Don S. Batory, Christian Kästner, Gunter Saake: Feature-Oriented Software Product Lines - Concepts and Implementation. Springer 2013</p> <p>Krzysztof Czarnecki, Ulrich Eisenecker : Generative Programming. Methods, Tools and Applications. Addison Wesley 2000</p>

Modulbezeichnung:	<b>5853</b> <b>Empirische Methoden für Informatiker</b>
Englische Bezeichnung:	Empirical Methods for Computer Scientists
Modulverantwortliche(r):	Janet Siegmund, Sven Apel
Dozent(in):	Janet Siegmund
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul Master Informatik im Schwerpunkt Programmierung und Softwaresysteme
Lehrform/SWS:	2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung/Praktikum
Arbeitsaufwand:	180h = 60h Präsenz + 120h selbstständige Arbeit/Projektarbeit
Kreditpunkte:	6 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Software Engineering
Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Beendigung dieser Lehrveranstaltung werden Studierende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empirische Methoden zur Evaluierung von wissenschaftlichen Fragestellungen kennen und anwenden können</li> <li>• Wissenschaftliche Aussagen kritisch hinterfragen und deren Zuverlässigkeit einschätzen können</li> <li>• Befähigt sein, eine geeignete Evaluierungsmethode für eine wissenschaftliche Fragestellung begründet auszuwählen</li> <li>• In Abschlussarbeiten eine geeignete Evaluierung durchführen zu können</li> </ul>
Inhalt:	Neue Ergebnisse in der Informatik (und insbesondere in der Softwaretechnik) haben oft zum Ziel, dass ein System bessere Qualität hat, geringere Kosten verursacht, schneller ist, wartbarer ist, oder von Benutzern besser verstanden wird. Aber wie lassen sich solche Aussagen belegen, insbesondere wenn Menschen involviert sind? Die Vorlesung stellt verschiedene empirische Methoden zur Evaluierung vor und diskutiert, welche Evaluierung für welche Fragestellungen geeignet ist. Beispiele werden überwiegend aus den Bereichen Software Engineering und Programmiersprachen entnommen. Inhalte der Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliche Methoden, Beweise, Empirie</li> <li>• Rigorose Messung von Performance, Benchmarks</li> <li>• Fallstudien</li> <li>• Quantitative Messungen: Metriken, Software Repositories</li> <li>• Kontrollierte Experimente mit Entwicklern</li> <li>• Notwendige statistische Grundlagen</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Je nach Teilnehmerzahl mündliche Prüfung (ca. 15 Minuten) oder Klausur (90 Minuten). Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

Medienformen:	Tafel, Beamer, Flipchart
Literatur:	<p>Jutta Markgraf, Hans-Peter Musahl, Friedrich Wilkening, Karin Wilkening, and Viktor Sarris. Studieneinheit Versuchsplanung, 2001. FIM-Psychologie Modellversuch, Universität Erlangen-Nürnberg.</p> <p>Jürgen Bortz. Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. Springer, 2004, aus dem Uninetz online verfügbar: <a href="http://www.springer.com/psychology/book/978-3-642-12769-4?changeHeader">http://www.springer.com/psychology/book/978-3-642-12769-4?changeHeader</a></p> <p>Robert A. Donnelly Jr. The Complete Idiot's Guide to Statistics. Alpha, 2007</p>

Modulbezeichnung:	<b>5871</b> <b>Mathematische Hintergründe des CAGD</b>
Modulverantwortliche(r):	Sauer
Dozent(in):	Zimmermann
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform/SWS:	2V
Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz + 60 Std. Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis I/II, Lineare Algebra I/II oder äquivalent
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden mathematischen Modelle und Methoden, die im Computer-Aided Geometric Design (CAGD) Anwendung finden  <u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden sind in der Lage, Objekte geometrisch zu modellieren und diese Modelle zu manipulieren. Darüber hinaus können Sie die behandelten Verfahren implementieren
Inhalt:	Grundlagen der Modellierung mit Polynomen, Splines, NURBS und Subdivision
Studien-/Prüfungsleistungen:	mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten)
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafelanschrift
Literatur:	G.Farin: Curves and Surfaces for CAGD

Modulbezeichnung:	<b>5875</b> <b>IT-Sicherheitsrecht aus öffentlich-rechtlicher Perspektive</b>
Modulverantwortliche(r):	Hornung (Juristische Fakultät)
Dozent(in):	Hornung (Juristische Fakultät)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	2V
Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz + 30 Std. Übungsaufgaben + 90 Std. Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden lernen die Kenntnis der Rechtsgrundlagen des IT-Sicherheitsrechts aus öffentlich-rechtlicher Perspektive (verfassungsrechtliche Grundlagen, Datenschutzrecht, Verwaltungsverfahren, Spezialgesetze). Sie erwerben das Verständnis der politische, wirtschaftlichen und technischen Grundlagen der rechtlichen Regelungen sowie Kenntnis der wichtigsten höchstrichterlichen Rechtsprechung. Zudem erlangen die Studierenden die Kenntnis von Fallkonstellationen, in denen technische Systeme und ihr Einsatz in der Praxis typischerweise rechtliche Fragen des IT-Sicherheitsrechts aus öffentlich-rechtlicher Perspektive aufwerfen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden beherrschen die Erfassung juristischer Probleme technischer Sachverhalte sowie die Recherche und Erschließung der zur Problemlösung relevanten rechtswissenschaftlichen Literatur und Rechtsprechung zum IT-Sicherheitsrecht aus öffentlich-rechtlicher Perspektive. Die Studierenden beherrschen die Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für die jeweiligen Probleme der IT.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden besitzen die Kompetenz zur Anwendung spezifisch juristischer Methoden der Fallbearbeitung und –lösung sowie Transferkompetenz zur Anwendung des erworbenen Wissens und der erworbenen Fähigkeiten auf die typischerweise sehr schnell auftretenden neuen Probleme des IT-Sicherheitsrechts. Sie beherrschen die Interaktion zwischen technisch und juristisch ausgebildeten Personen im beruflichen Umfeld (gegenseitige Wissensvermittlung, gemeinsame Problemlösungsstrategien).</p>
Inhalt:	Zunächst erfolgt eine grundlegende Einführung in die Thematik des IT-Sicherheitsrechts aus öffentlich-rechtlicher Sicht. Dabei



	<p>werden die Grundprinzipien sowie die relevanten Normen des Datenschutzrechts vorgestellt. Auch die hierzu ergangene Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts wird beleuchtet. Insbesondere das erstmals im Februar 2008 formulierte Grundrecht auf Gewährleistung der Vertraulichkeit und Integrität informationstechnischer Systeme (sog. „IT-Grundrecht“) wird im Zusammenhang mit der Zulässigkeit von Online-Durchsuchungen besprochen. So wird u.a. danach gefragt, ob das IT-Grundrecht den Staat verpflichtet, rechtliche Strukturen zur Gewährleistung der IT-Sicherheit zu schaffen, insbesondere im Hinblick auf solche Gefährdungen, die außerhalb staatlicher Maßnahmen entstehen, wie beispielsweise bei der Internetkriminalität.</p> <p>Weiterhin werden die strafrechtliche Absicherung der IT-Sicherheit und die Problematik des sog. „Hacker-Paragraphen“ beleuchtet.</p> <p>Anschließend kann der Blick auf einzelne Bereiche gelenkt werden, in denen der Staat besonders auf IT-Sicherheit angewiesen ist. Dabei werden die wesentlichen Problembereiche (IT-Outsourcing der Verwaltung, E-Government und E-Justice) sowie deren rechtliche Möglichkeiten und Grenzen aufgezeigt. Auf dieser Grundlage sollen gemeinsam Lösungen entwickelt werden.</p> <p>Weiteres Thema ist die elektronische Signatur und ihre praktische Relevanz bzw. alternative Möglichkeiten.</p> <p>Schließlich werden die Tätigkeitsbereiche des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) vor dem Hintergrund des BSI-Gesetzes dargestellt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>90 Minuten Klausur oder ca. 20 Minuten mündliche Prüfung, je nach Anzahl der Hörer</p> <p>die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben</p>
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heckmann, juris Praxiskommentar Internetrecht, 2. Aufl. 2009</li> <li>• Speichert, Praxis des IT-Rechts – Praktische Rechtsfragen der IT-Sicherheit und Internetnutzung, 2. Aufl. 2007</li> <li>• Sodtalbers/Volkman/Heise, IT-Recht, 1. Aufl. 2010</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>5876</b> <b>IT-Sicherheitsrecht aus zivilrechtlicher Perspektive</b>
Modulverantwortliche(r):	Hornung (Juristische Fakultät)
Dozent(in):	Hornung (Juristische Fakultät)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	2V
Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz + 30 Std. Übungsaufgaben + 90 Std. Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden erwerben die Kenntnis der Rechtsgrundlagen des IT-Sicherheitsrechts aus zivilrechtlicher Perspektive (Haftungstatbestände, z.B. nach BGB, UrhG, UWG; Haftungsprivilegierungen nach dem TMG, Haftung von Geschäftsführern und Administratoren, Produkthaftungsgesetz) sowie das Verständnis der politische, wirtschaftlichen und technischen Grundlagen der rechtlichen Regelungen. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Kenntnis der wichtigsten höchstrichterlichen Rechtsprechung und die Kenntnis von Fallkonstellationen, in denen technische Systeme und ihr Einsatz in der Praxis typischerweise rechtliche Fragen des IT-Sicherheitsrechts aus zivilrechtlicher Perspektive aufwerfen.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden beherrschen die Erfassung juristischer Probleme technischer Sachverhalte sowie die Recherche und Erschließung der zur Problemlösung relevanten rechtswissenschaftlichen Literatur und Rechtsprechung zum IT-Sicherheitsrecht aus zivilrechtlicher Perspektive. Die Studierenden beherrschen die Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für die jeweiligen Probleme der IT.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden besitzen die Kompetenz zur Anwendung spezifisch juristischer Methoden der Fallbearbeitung und –lösung sowie Transferkompetenz zur Anwendung des erworbenen Wissens und der erworbenen Fähigkeiten auf die typischerweise sehr schnell auftretenden neuen Probleme des IT-Sicherheitsrechts. Sie beherrschen die Interaktion zwischen technisch und juristisch ausgebildeten Personen im beruflichen Umfeld (gegenseitige Wissensvermittlung, gemeinsame Problemlösungsstrategien).</p>
Inhalt:	In einem einführenden Teil wird zunächst ein Überblick über die zivilrechtlichen Grundlagen und die IT-rechtsrelevanten Problemfelder gegeben. Die zivilrechtlichen Konfliktfelder werden

	<p>in Beispielszenarien praxisnah und unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtsprechung dargestellt.</p> <p>Ausgangspunkt der Veranstaltung ist das allgemeine Haftungsrecht. Hier ist zunächst ein grundlegendes Verständnis für die zivilrechtliche Haftungssystematik (Verschulden, Vorsatz, Fahrlässigkeit, Zurechnung, Störerhaftung) zu entwickeln. Sodann soll vertieft auf die spezifisch telemedienrechtlichen Haftungsgrundsätze eingegangen werden. Aufgezeigt wird u.a. die Haftung der verschiedenen Akteure im IT-Bereich nach dem TMG (z.B. Access-Provider, Content-Provider, Network-Provider, usw.), welche im Kontext der Rechtsprechung der Zivilgerichte eine spezielle - bisweilen national einzigartige - Ausprägung erfährt. Differenziert dargestellt wird die Unterscheidung der Haftung für „eigene Inhalte“ und Fremdinhalte. Anhand dieser Problematik wird zu den allgemeinen IT-Sicherheitsanforderungen übergegangen, die das Recht und die Rechtsprechung aufstellen. Exemplarisch behandelt wird z.B. die Störerhaftung des Betreibers eines WLAN-Hotspots.</p> <p>Zweiter Schwerpunkt der Veranstaltung ist sodann die gesellschaftsrechtliche Dimension des IT-Sicherheitsrechts. Eingegangen wird auf die Frage nach der rechtskonformen Modellierung der Organisation der IT-Sicherheit im Unternehmen. Hierbei werden die Zuständigkeiten, Verpflichtungen und Delegationsmöglichkeit des GmbH-Geschäftsführers im Hinblick auf die Organisationsverpflichtungen erörtert. Verdeutlicht werden soll, dass IT-Sicherheit eine Kernbereichsaufgabe der Geschäftsführung ist, diese aber (in Grenzen und unter Verbleib einer Restverantwortung bei der Gesamtgeschäftsführung) im Rahmen der sog. Geschäftsverteilung an Mitarbeiter oder Externe übertragen werden kann. In einem Exkurs wird auf die Auswirkungen der IT-Sicherheit im Rahmen der Kreditvergabe (Stichwort: Basel II) eingegangen. Auch die Probleme des Arbeitnehmerdatenschutzes, die in der Praxis häufig mit den Interessen der IT-Sicherheit in Konflikt geraten, werden erörtert. Ferner sollen die Rolle, die Befugnisse und Aufgaben von Systemadministratoren und IT-Sicherheitsbeauftragten einschließlich der damit einhergehenden Haftungsfragen besprochen werden.</p> <p>Im dritten Teilbereich der Veranstaltung wird schließlich auf die Haftungsverteilung zwischen den verschiedenen Intermediären im Bereich der Herstellung, Planung, dem Vertrieb und der Nutzung von Soft- und Hardware eingegangen. Hier spielen insbesondere Fragen der allgemeinen deliktischen Haftung nach dem BGB, aber auch nach dem Produkthaftungsgesetz eine große Rolle. Exemplarisch behandelt wird die Thematik anhand der Herstellung eines Betriebssystems, welches Sicherheitslücken aufweist und daraufhin kausal für die massenhafte Versendung von virenbelasteten E-Mails wird.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 Minuten Klausur oder ca. 20 Minuten mündliche Prüfung, je nach Anzahl der Hörer; die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Präsentation und Beamer

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Heckmann, juris Praxiskommentar Internetrecht, 2. Aufl. 2009</li><li>• Degen/Deister, Computer- und Internetrecht: Vertragsgestaltung, E-Commerce und Datenschutz, 1. Aufl. 2009</li><li>• Speichert, Praxis des IT-Rechts – Praktische Rechtsfragen der IT-Sicherheit und Internetnutzung, 2. Aufl. 2007</li><li>• Sodtalbers/Volkmann/Heise, IT-Recht, 1. Aufl. 2010</li></ul>
------------	--

Modulbezeichnung:	<b>5880</b> <b>Dependable Distributed Systems</b>
Modulverantwortliche(r):	Reiser
Dozent(in):	Reiser
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability ab WS 14/15 zusätzlich: Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme
Lehrform/SWS:	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 60 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Advanced IT-Security
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studenten erwerben die Kenntnis von Metriken für Zuverlässigkeit, Grundlegende Modelle für verteilte Systeme, Verfahren zur Ausfallerkennung in verteilten Systemen, Redundanztechniken, Algorithmen für zuverlässige Gruppenkommunikation, Einbruchstolerante Systeme sowie Koordinierungsverfahren in verteilten Systemen und Zuverlässige Datenspeicherung.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studenten verstehen komplexe Algorithmen für verteilte Systeme. Sie können algorithmische Lösungen und Architekturen bezüglich Komplexität und Zuverlässigkeit beurteilen und sie können geeignete Lösungen für verschiedene praxisbezogene Anwendungsfelder auswählen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studenten beherrschen das Anwenden von theoretisch fundierten Algorithmen in praxisbezogenen Lösungen sowie das Abwägen von Entwurfsalternativen bei der Planung von zuverlässigen verteilten Systemen.</p>
Inhalt:	Das Modul beinhaltet die Themen Grundlegende Metriken (Ausfallwahrscheinlichkeit, MTBF, MTTB, Verfügbarkeit); Modelle für Zeit, Kommunikation und räumliche Verteilung; Theoretische Modelle für Ausfallerkennung; Gruppenkommunikation: Problemstellung, Semantiken, Algorithmen; Konzept der aktiven und passiven Replikation, jeweilige Vor- und Nachteile; Byzantinische Fehlertoleranz (BFT) und deren Anwendung bei einbruchstoleranten Systemen; Uhrensynchronisation, verteilten Koordinierung (Wahl- und Sperralgorithmen); Synchronisationsdienste (Chubby, ZooKeeper) und Zuverlässige Datenspeicherung in großen Systemen (Redundanz, Backup-Strategien, RAID-Systeme).

Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>60 Minuten Klausur oder 20 Minuten mündliche Prüfung jeweils in deutscher oder englischer Sprache und je nach Anzahl der Hörer.</p> <p>Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben</p>
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• C.Cachine, R. Guerraoui, L. Rodrigues, Introduction to Reliable and Secure Distributed Programming, Springer, 2011</li><li>• Israel Koren, C. Mani Krishna, Fault-Tolerant Systems, Morgan Kaufmann, 2007.</li><li>• P. Veríssimo and L. Rodrigues, Distributed Systems for System Architects, Kluwer Academic Publishers, 2001, Parts I and II.</li><li>• Wissenschaftliche Artikel nach Ansage in der Vorlesung</li></ul>

Modulbezeichnung:	<b>5891</b> <b>Software-Projektmanagement</b>
Modulverantwortliche(r):	Palm
Dozent(in):	Palm
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Programmierung und Softwaresysteme
Lehrform/SWS:	3V +1Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Software Engineering
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen sämtliche Schritte und Tätigkeiten um ein Softwareprojekt als Projektleiter erfolgreich durchzuführen.</p> <p><u>Fertigkeiten:</u> Sie können die wichtigsten Schritte der Projektplanung für ein gegebenes Softwareprojekt anwenden: Phasenplanung, Projektstrukturierung, Termin- und Ablaufplanung sowie die Einsatzmittelplanung. Im Projektcontrolling beherrschen sie Techniken um den aktuellen Projektfortschritt zu ermitteln und können ggf. geeignete Maßnahmen anwenden. Dies sollte sowohl im Kontext klassische Vorgehensmodelle als auch im agile Umfeld erfolgen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Sie sind in der Lage sämtliche Maßnahmen zu verstehen und zu bewerten, die im Rahmen des Projektmanagements bei der Planung und Durchführung von Softwareprojekten anfallen.</p>
Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt sämtliche Prozesse, die für das Projektmanagement von Softwareprojekten erforderlich sind. Dabei wird weitgehend eine chronologische Vorgehensweise eingehalten. Zuerst werden – neben der Abgrenzung von wichtigen Begriffen wie Projekt, Projektarten, Projektmanagement – die Aktivitäten zu Beginn eines Projektes behandelt. Diese umfassen die Festlegung der Projektziele, die Erstellung und Bewertung von Lasten- und Pflichtenheft sowie die Analyse des Projektumfelds, der Stakeholder und der Projektrisiken.</p> <p>Im zweiten Abschnitt werden die grundlegenden Schritte der Projektplanung betrachtet. Hier wird das gewählte Vorgehensmodell der Softwareentwicklung auf das Projektvorgehen abgebildet. Die Projektplanung umfasst im Wesentlichen die Phasenplanung mit der Meilensteinliste, die Projektstrukturierung in einem Projektstrukturplan, die Termin- und</p>

	<p>Ablaufplanung mittels Netzplantechniken, und die Einsatzmittelplanung. Weiterhin werden Schätzmethoden für die Softwareentwicklung vorgestellt und die Formulierung von Arbeitspaketen betrachtet. Dabei werden neben dem klassischen, eher planungsorientiertem Projektmanagement auch agile Methoden betrachtet.</p> <p>Nach der Planung beschäftigt sich der nächste Abschnitt mit dem Projektcontrolling. Dies beinhaltet die Kostenkontrolle, die Bestimmung des Projektfortschritts und die verschiedenen Methoden der Projektsteuerung. Im Verlauf eines Projekts sind zusätzlich noch weitere Tätigkeiten erforderlich um den Projekterfolg sicherzustellen. Dazu gehören, das Qualitätsmanagement, das Risikomanagement, das Konfigurations- und Änderungsmanagement, das Berichtswesen sowie das Vertrags- und Claimmanagement.</p> <p>Für das Projektende werden der Projektabschluss und das Projektlernen betrachtet. Schließlich behandelt die Vorlesung auch einige "Softskills" wie etwa Kreativitätstechniken, Kommunikationstechniken, Teambildung und Führungsstile, Motivationstechniken, Umgang mit Konflikten und Krisen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>120 min Klausur oder ca. 30 min mündl. Prüfung</p> <p>Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben</p>
Medienformen:	Präsentation mit Beamer, Softwaretools, Tafel
Literatur:	<p>Caupin, Gilles et al., <i>ICB - IPMA Competence Baseline, Version 3.0</i>, International Project Management Association (IPMA).</p> <p>Gessler, Michael (Hrsg.), <i>Kompetenzbasiertes Projektmanagement</i>, Gesellschaft für Projektmanagement (GPM).</p> <p>Bernd Oesterreich et al., <i>APM – Agiles Projektmanagement</i>, dpunkt verlag</p> <p>Schwaber, Ken, <i>Agile Project Management with Scrum</i>, Microsoft Press.</p> <p>Walker Royce, <i>Software Project Management</i>, Addison Wesley</p>



Modulbezeichnung	<b>5942</b> <b>Social and User Centered Aspects of Web-based Information Systems</b>
Deutsche Bezeichnung:	Soziale und benutzerzentrierte Aspekte web-basierter Informationssysteme
Modulverantwortliche(r):	Granitzer
Dozent(in):	Granitzer
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme
Lehrform	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 60 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Data Warehouses & Data Mining od. Web Mining
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden erlangen folgende Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soziale Charakteristika web-basierter Informationssysteme (z.B. Effekte sozialer Netzwerke wie Small-World-Effekt etc.)</li> <li>• Analyse und Beschreibung von individuellen Nutzungsverhalten (z.B. Log-File Analyse)</li> <li>• Grundlagen für Design und Evaluierung web-basierter Benutzerschnittstellen (statische und iterative Evaluierungs- und Testmethoden)</li> </ul> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, die speziellen Charakteristika web-basierter Informationssysteme in Bezug auf deren NutzerInnen- und Nutzungsverhalten zu analysieren und gewinnbringend bei deren (Weiter-) Entwicklung einzusetzen. Sie können existierende Systeme unter Verwendung von Usability-Tests und der Analyse von Nutzungsdaten verbessern.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erwerben die Kompetenz, NutzerInnen- und Nutzungsanalysen in weg-basierten Informationssystemen durchzuführen und darauf aufbauend diese weiter zu entwickeln.</p>
Inhalt:	Web-basierte Informationssysteme zeichnen sich vor allem durch die Möglichkeit aus, Millionen Nutzer auf einer zentralen Plattform zu vereinen. Dadurch entstehen neue Möglichkeiten und Notwendigkeiten, sowohl individuelle Nutzer web-basierter Informationssysteme als auch deren Nutzungsverhalten besser zu verstehen. Des Weiteren entstehen ab einer gewissen Nutzeranzahl auf kollaborativ-orientierten Plattformen (wie z.B. sozialen Netzwerken) Netzwerkeffekte, welche die

	<p>Eigenschaften der Plattform massiv prägen. Die Analyse und Nutzung dieser Netzwerkeffekte kann dabei über Erfolg oder Misserfolg einer Plattform entscheiden.</p> <p>Der Fokus der Vorlesung liegt auf der Analyse von Benutzerverhalten und Netzwerkeffekten solcher Plattformen und den daraus ableitbaren Erkenntnissen.</p> <p>Im Speziellen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensch Maschine Interaktion mit Fokus web-basierte Informationssysteme</li> <li>• Methoden der Usability Inspection und des Usability Testing</li> <li>• Analyse und Bewertung sozialer Netzwerkeffekte</li> <li>• Analyse von NutzerInnen und Nutzungsverhalten in web-basierten Informationssystemen</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistung	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen	Beamer, Tafel
Literatur	<p>Designing the User Interface. Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Ben Shneiderman und Catherine Plaisant von Addison-Wesley Longman, Amsterdam</p> <p>Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World von David Easley und Jon Kleinberg von Cambridge University Press</p>

Modulbezeichnung	<b>5944</b> <b>Web Mining Project</b>
Modulverantwortliche(r):	Granitzer
Dozent(in):	Granitzer
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung
Lehrform	4 P
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 120 Std. Vor- und Nachbearbeitung des Praktikums
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Data Mining od. Visual Analytics od. soziale und Benutzerzentrierte Aspekte web-basierter Informationssysteme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden erlernen die Implementierung und Nutzung von Data Mining Algorithmen zur Analyse web-basierter Datenbestände wie z.B. Web-Seiten, Soziale Netzwerke, Nutzungsdaten etc.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden erwerben die Fähigkeiten Data-Mining Technologien auf Web-Daten anzuwenden um damit Zusammenhänge aus großen, heterogenen Datenbeständen abzuleiten.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erwerben die Kompetenzen, massive, web-basierte Datensätze zu analysieren und interessante Muster zu extrahieren bzw. vorherzusagen.</p>
Inhalt:	<p>Web Mining definiert sich durch die Anwendung von Data Mining Techniken zur Analyse interessanter Muster im World-Wide-Web. Charakteristisch für Web Mining sind große heterogene Datenmengen, und skalierbare Data Mining Techniken (Unsupervised, Supervised und Semi-Supervised). Folgende Themen werden dabei im Praktikum behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Web Content Mining (Text Mining, Informationsextraktion)</li> <li>• Web Structure Mining (Web-Struktur-Analyse und Soziale Netzwerkanalyse)</li> <li>• Web Usage Mining (Log Analyse, Benutzerprofile, Recommender Systeme)</li> <li>• Extraktion und Analyse Temporaler Muster (Trend Mining, Information Diffusion)</li> </ul> <p>Studierende bearbeiten im Praktikum jeweils einen für ein</p>

	<p>Thema spezifischen Datensatz unter Anwendung gängiger Web Mining Software (z.B. existierende Python Bibliotheken). Im Team von 2 – 3 Studenten erfolgt die Bearbeitung des Themas in folgenden Schritten:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Aufgabenanalyse: Konzeptionierung Analyse, Identifikation der zu verwendenden Algorithmen</li><li>2. Datenvorverarbeitung: Aufbereitung und Analyse der Daten</li><li>3. Implementierung: Implementierung von Algorithmen und / oder Abläufen zur Verarbeitung der Daten</li><li>4. Evaluierung der erreichbaren Güte bzw. Interpretation der erkannten Muster</li></ol>
Studien-/Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung der Datenanalyse in Form eines technischen Berichts
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechner
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anand Rajaraman, Jeffrey David Ullman, Mining of Massive Datasets</li><li>• Bing Liu, "Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents and Usage Data", Springer, 2007</li></ul>

Modulbezeichnung	<b>5946</b> <b>Visual Analytics</b>
Modulverantwortliche(r):	Granitzer
Dozent(in):	Granitzer
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme
Lehrform	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 85 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Data Warehouses & Data Mining od. Web Mining
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden kennen die Grundbegriffe von Visual Analytics, und wissen, wann welche Techniken eingesetzt werden können. Außerdem besitzen sie Kenntnisse über die menschliche Wahrnehmung und Verarbeitung von visuellen Daten, sowie der Repräsentationen von Daten. Sie besitzen einen Überblick über Visualisierungen und über Data Mining Algorithmen und kennen ausgewählte Anwendungen. Sie wissen außerdem, wie man Visual Analytics Anwendungen evaluiert.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, Visual Analytics Anwendungen zu erstellen und zu bewerten. Außerdem können sie einschätzen, welche Probleme und Herausforderungen in einem für sie neuen Visual Analytics Szenario auftreten können.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erwerben die Kompetenzen für gegebene Daten und Aufgabenstellung selbständig Visual Analytics Anwendungen zu entwickeln.</p>
Inhalt:	<p>Visual Analytics untersucht die Möglichkeiten der Wissenerschließung mit Hilfe interaktiver Visualisierungen. Der Visual Analytics Prozess stützt sich dabei auf eine Kombination von automatischen Prozessen (Data Mining) und interaktiven Visualisierung. Eine wichtige Rolle spielt dabei der Endnutzer der Applikation, der durch die interaktiven Visualisierungen in den Wissenerschließungsprozess eingebunden ist.</p> <p>Folgende Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menschliche Wahrnehmung und Verarbeitung visueller Daten</li> <li>• Datenrepräsentations- und -transformation</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Informationsvisualisierung</li><li>• Data Mining Algorithmen für visuelle Analysen</li><li>• Ausgewählte Anwendungen</li><li>• Evaluierung von Visual Analytics Anwendungen</li></ul>
Studien-/Prüfungsleistung	90 min Klausur oder ca. 15 min mündliche Prüfung. Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.
Medienformen	Tafel, Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Illuminating the Path edited by J. Thomas and K. Cook, IEEE Press, 2006</li><li>• Mastering the Information Age – Solving Problems with Visual Analytics, edited by Daniel A. Keim, Jörn Kohlhammer, Geoffrey Ellis, Florian Mansmann, 2010</li></ul>

Modulbezeichnung	<b>5971</b> <b>Machine Learning and Context Recognition</b>
Modulverantwortliche(r):	Amft
Dozent(in):	Amft
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme, Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung (Compulsory elective module ITS, Elective Alg.Math., Elective IKS)
Lehrform	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 hours presence + 10 hours seminar preparation + 50 hours course project + 60 hours for rehearsing the lecture
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	none
Empfohlene Voraussetzungen:	* Pattern recognition and time series analysis * Image analysis * Knowledge of Python
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Knowledge:</u> Principles of machine learning and advanced topics related to important ML problems, including classification, regression, spotting, supervision, and validation. Most important algorithms for important ML problems. Applications in context recognition can be realised and evaluated.  <u>Competences:</u> students can categorise algorithms according to key concepts, apply relevant ML algorithms in different situations and decide on validation strategy. Students can implement and debug ML algorithms, apply validation strategies, and select analysis metrics according to the learning problem, dataset size and other aspects. Performance and complexity of algorithm types can be judged.
Inhalt:	The course will introduce advanced concepts and methods of machine learning and artificial intelligence with applications in different areas, primarily in context recognition. After a general introduction, the following topics will be covered: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Learning concepts: parametric and non-parametric methods.</li> <li>• Model selection, validation methods, and performance analysis.</li> <li>• Graphical methods.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Spotting and regression.</li><li>• Semi-supervised and unsupervised techniques.</li></ul> <p>Besides lectures, a seminar will be organised with presentations of student groups. A course project will provide practical experience.</p>
Studien-/Prüfungsleistung	Presentation (ca. 20 min.) and final report (ca. 20 pages)
Medienformen	Beamer, blackboard
Literatur	Will be announced by the lecturer



Modulbezeichnung	<b>5980</b> <b>Text Mining</b>
Modulverantwortliche(r):	Handschuh
Dozent(in):	Handschuh
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme, Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme, Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung (Compulsory elective module IKS, Elective Alg.Math, Elective ITS)
Lehrform	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 85 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Lineare Algebra, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Programmierkenntnisse in Java oder Python.
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden sollen die Grundlagen des Text-Mining verstehen. Sie erwerben Kenntnisse über textorientierte Algorithmen mit deren Hilfe Kerninformationen der verarbeiteten Texte schnell erkannt werden. <u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erwerben die Kompetenzen, einen Textkorpus zu analysieren und interessante Muster zu extrahieren.
Inhalt:	Text-Mining ist ein Bündel von Algorithmus-basierten Analyseverfahren zur Entdeckung von Bedeutungsstrukturen aus un- oder schwachstrukturierten Textdaten. Qualitativ hochwertige Information wird in der Regel durch die Erkennung von Mustern und Trends abgeleitet. Dies beinhaltet Verfahren zur Strukturierung der Eingangstexte (in der Regel ein Parsing unter Berücksichtigung linguistischer Merkmale), eine Mustererkennung und schließlich Auswertung und Interpretation der Ausgabe.  Die folgenden Inhalte werden geboten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Text Processing und Edit Distance</li> <li>• Language Modeling</li> <li>• Text Classification und Sentiment Analysis</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maxent Model und Named Entity Recognition</li><li>• POS Tagging / Parsing</li><li>• Lexical Semantics</li><li>• Informationsextraktion</li></ul> Trend und Topic Detection
Studien-/Prüfungsleistung	90 min Klausur oder ca. 15 min mündliche Prüfung. Die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben.
Medienformen	Tafel, Projektor, Rechner
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Christopher Manning und Hinrich Schütze</i>. Foundations of Statistical Natural Language Processing</li><li>• <i>Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze</i>, Introduction to Information Retrieval</li><li>• Eigenes Skriptum</li></ul>

Modulbezeichnung	<b>5981</b> <b>Text Mining Project</b>
Modulverantwortliche(r):	Handschuh
Dozent(in):	Handschuh
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlpflichtmodul im Schwerpunkt Informations- und Kommunikationssysteme, Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Intelligente Technische Systeme, Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt Algorithmik und Mathematische Modellierung (Compulsory elective module IKS, Elective Alg.Math, Elective ITS)
Lehrform	6Ü
Arbeitsaufwand:	??
Kreditpunkte:	8
Vorraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	??
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Kenntnisse:</u> ?? <u>Kompetenzen:</u> ??
Inhalt:	??
Studien-/Prüfungsleistung	??
Medienformen	??
Literatur	??

Modulbezeichnung:	<b>28290</b> <b>Praktische Übung Rechtsinformatik und IT-Sicherheit</b>
Englische Bezeichnung:	Case studies in legal informatics and IT security
Modulverantwortliche(r):	Hornung (Juristische Fakultät)
Dozent(in):	Hornung (Juristische Fakultät)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik Wahlmodul im Schwerpunkt IT-Security and Reliability
Lehrform/SWS:	2Ü
Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz + 30 Std. Übungsaufgaben + 90 Std. Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an den Veranstaltungen zum IT-Sicherheitsrecht
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u> Die Studierenden erwerben die vertiefte Kenntnis der Rechtsgrundlagen des IT-Sicherheitsrechts aus zivilrechtlicher und öffentlich-rechtlicher Perspektive (Inhalt der beiden anderen rechtlichen Module) sowie detaillierte Kenntnis der Rechtsprechung, und der Umsetzung rechtlicher Anforderungen in der Rechtspraxis.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Die Studierenden beherrschen die Lösung von Fällen nach der rechtswissenschaftlichen Methode der Subsumtion. Zudem beherrschen sie die Übertragung von Rechtsgrundsätzen (etwa zum Haftungsrecht) auf neue, bislang noch nicht entschiedene Fallkonstellationen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Die Studierenden erlangen die Kompetenz zur Anwendung spezifisch juristischer Methoden der Fallbearbeitung und -lösung. Zudem sind sie zu kritischer Hinterfragung der Rechtsprechung und der Rechtspraxis in IT-Umgebungen und zu kritischer Hinterfragung der sich entwickelnden Rechtsgrundsätze auf mögliche Auswirkungen für die künftige Gestaltung von Informationstechnologie befähigt.</p>
Inhalt:	<p>Es werden Fachmodule zu aktuellen Herausforderungen in Kontexten der Internetnutzung angeboten. Diese umfassen einen Grundkanon an rechtlichen Inhalten und werden jeweils um aktuelle Fragestellungen ergänzt, die während des Angebots der Veranstaltung diskutiert werden. Der Grundkanon umfasst die folgenden Themenbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kulturwandel und Persönlichkeitsrecht (Bsp.: so genannte „Shitstorms“)</li> <li>• Kulturwandel und Urheberschutz (Bsp.: Rechtsfragen des File-Sharing)</li> <li>• Kulturwandel und digitaler Arbeitsplatz (Bsp.: „Bring your own device“)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• IT-Sicherheit und Datenherrschaft (Bsp.: Cloud Computing)</li><li>• Smart Life und Datenschutz (Bsp.: Smartphone Apps)</li><li>• Social Media und Datenschutz (Bsp.: Facebook)</li><li>• Digitalisierung und Staatsmodernisierung (Bsp.: E-Democracy).</li></ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 Minuten Klausur oder ca. 20 Minuten mündliche Prüfung, je nach Anzahl der Hörer; die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Köhler/Arndt/Fetzer, Recht des Internet, 7. Aufl. 2011</li><li>• Haug, Internetrecht: Erläuterungen mit Urteilsauszügen, Schaubildern und Übersichten, 2. Aufl. 2010</li><li>• Heckmann, juris Praxiskommentar Internetrecht, 3. Aufl. 2011</li></ul>

Modulbezeichnung:	<b>Seminar</b> (Geeignete Seminare werden zu Beginn des Semesters durch Aushang sowie auf der Webseite der Fakultät bekannt gegeben)
Modulverantwortliche(r):	Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses
Dozent(in):	Alle Dozenten des Studiengangs
Sprache:	Deutsch oder Englisch nach Abstimmung mit dem jeweiligen Dozenten
Zuordnung zum Curriculum	Master Informatik
Lehrform/SWS:	2S
Arbeitsaufwand:	30 Std Präsenz und 90 Std. Vor- und Nachbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Werden vom jeweiligen Dozenten zu Beginn des Semesters bekanntgegeben
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden lernen, sich selbständig in das gestellte Seminarthema einzuarbeiten, es fachlich für einen Vortrag aufzubereiten und zu präsentieren. Kompetenzen: Selbständige Einarbeitung in ein Thema, schriftliche Erörterung, mündliche Ausdrucks- und Präsentationskompetenz
Inhalt:	Erarbeitung des gestellten Themas anhand von wissenschaftlicher Literatur und dessen Präsentation
Studien-/Prüfungsleistungen:	Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung (ca. 8-10 Seiten) und deren Präsentation. Dabei wird jeweils die mündliche Ausdrucks- und Präsentationskompetenz bzw. die schriftliche Erörterungskompetenz geprüft; für beide Leistungen wird eine gemeinsame Note vergeben. Die genaue Dauer der Präsentation wird von der Dozentin bzw. dem Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung