

Modulhandbuch

des

Bachelorstudiengangs Informatik

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Prüfungsordnung 2011, revidierte Fassung vom 20. Mai 2023

Das Lehrangebot des Bachelorstudiengangs gliedert sich in drei Bereiche:

1. Pflichtmodule
2. Wahlpflichtmodule
3. Nebenfachmodule

Die Modulnummern **BA-INF XYZ** werden nach folgendem Schlüssel vergeben:

- **X** = 0 für Pflichtmodule, **X** = 1 für Wahlpflichtmodule
- **YZ** = laufende Nummer im jeweiligen Bereich
 - im Pflichtbereich: **Y** = Semester, **Z** = laufende Nummer im Semester
 - im Wahlpflichtbereich: **YZ** = laufende Nummer
 - im Nebenfachbereich: **XY** = Kürzel des Nebenfachs, **Z** = laufende Nummer innerhalb des Nebenfachs

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1 Pflichtmodule | 2 |
| 2 Wahlpflichtmodule | 20 |
| 3 Nebenfachmodule | 59 |
| 3.1 Nebenfach Mathematik | 59 |
| 3.2 Nebenfach Psychologie | 60 |
| 3.3 Nebenfach Wirtschaftswissenschaften | 60 |
| 3.4 Nebenfach Geographie | 60 |
| 3.5 Nebenfach Photogrammetrie | 61 |
| 3.6 Nebenfach Physik/Astronomie | 61 |
| 3.7 Nebenfach Chemie | 62 |
| 3.8 Philosophie | 62 |

1 Pflichtmodule

| | | | | |
|------------|--------|-------|---|----|
| BA-INF 011 | V4Ü2 | 9 LP | Logik und diskrete Strukturen | 3 |
| BA-INF 012 | V2Ü2 | 6 LP | Informationssysteme | 4 |
| BA-INF 013 | V4Ü2 | 9 LP | Technische Informatik | 5 |
| BA-INF 014 | V2Ü2 | 6 LP | Algorithmisches Denken und imperative Programmierung | 6 |
| BA-INF 015 | | 4 LP | Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens | 7 |
| BA-INF 021 | V4Ü2 | 9 LP | Lineare Algebra | 8 |
| BA-INF 022 | V4Ü2 | 9 LP | Analysis | 9 |
| BA-INF 023 | V2Ü2 | 6 LP | Systemnahe Informatik | 10 |
| BA-INF 024 | V2Ü2 | 6 LP | Objektorientierte Softwareentwicklung | 11 |
| BA-INF 031 | V2Ü2 | 6 LP | Angewandte Mathematik | 12 |
| BA-INF 032 | V4Ü2 | 9 LP | Algorithmen und Berechnungskomplexität I | 13 |
| BA-INF 033 | V4Ü2 | 9 LP | Softwaretechnologie | 14 |
| BA-INF 034 | V2Ü2 | 6 LP | Systemnahe Programmierung | 15 |
| BA-INF 041 | V3Ü1 | 6 LP | Algorithmen und Berechnungskomplexität II | 16 |
| BA-INF 051 | Sem2P3 | 9 LP | Projektgruppe | 17 |
| BA-INF 061 | | 12 LP | Bachelorarbeit | 18 |
| BA-INF 062 | | 2 LP | Begleitseminar zur Bachelorarbeit | 19 |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 011 | Logik und diskrete Strukturen | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Heiko Röglin | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Anne Driemel, Prof. Dr. Thomas Kesselheim, Prof. Dr. Heiko Röglin, PD Dr. Elmar Langetepe | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 1. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Erwerb von Grundkenntnissen über Gegenstände und Methoden in Mathematischer Logik und Diskreter Mathematik, die im Studium der Informatik benötigt werden; Erwerb und Einübung der Fähigkeit, diese Kenntnisse selbständig zur Lösung von Problemen einzusetzen, mit dem Ziel sicherer Beherrschung. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Sozialkompetenz (Kommunikationsfähigkeit, Präsentation eigener Lösungsansätze und zielorientierte Diskussion im Gruppenrahmen, Teamfähigkeit), Methodenkompetenz (Analysefähigkeit, Abstraktes Denken, Führen von Beweisen), Individualkompetenz (Leistungs- und Lernbereitschaft, Kreativität, Ausdauer). | | | | |
| Inhalte | Mengen, Relationen, Abbildungen; Kardinalität von Mengen; Monoide, Gruppen, Ringe, Körper; Restklassenring modulo n ; Aufbau des Zahlensystems; Deduktionsbeweis, indirekter Beweis, Beweis durch vollständige Induktion, Schubfachschiuß, Diagonalschiuß; abzählende Kombinatorik; Aussagenkalkül, Korrektheit und Vollständigkeit, Syntax und Semantik, Signaturen und Strukturen; Prädikatenkalkül 1. Stufe, Substitution, Normalformen; endliche Automaten, reguläre Sprachen. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Steeger: Diskrete Strukturen • Schöning: Logik für Informatiker • Graham/Knuth/Patashnik: Concrete Mathematics | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------|
| Modul BA-INF 012 | Informationssysteme | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Rainer Manthey | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Rainer Manthey, Dr. Thomas Bode | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 1. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Fähigkeit zur Einordnung verschiedener Darstellungsformen und Manipulationsparadigmen für Daten und Informationen; insbesondere Beherrschung der praktischen und theoretischen Grundlagen relationaler Datenbanken | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | kommunikative Kompetenzen (mündl./schriftl. Präsentation, „Verteidigung„ von Lösungen), Selbstkompetenzen (Zeitmanagement und Selbstorganisation, Kreativität), soziale Kompetenz (Diskurs und Arbeitsteilung in Kleingruppen) | | | | |
| Inhalte | Klassifikation von Informationssystemen, Datenrepräsentationsformate (Textdateien, XML, RDF, relationale Datenbanken); ER-Modellierung; Grundlagen relationaler Datenbanken (DB-Entwurf, Relationenalgebra, SQL, DBMS-Komponenten) | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung Übungen | | 2 2 | 30 P / 45 S 30 P / 75 S | 2,5 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • A.Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme: Eine Einführung, 8. Auflage, Oldenbourg, München-Wien, 2011 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 013 | Technische Informatik | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Joachim K. Anlauf | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Joachim K. Anlauf | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 1. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden lernen die Grundlagen der Technischen Informatik kennen. Sie sind anschließend in der Lage, eigene digitale Schaltungen zu entwickeln, verstehen die Prinzipien des Pipelinings und Cachings und kennen die Grundzüge moderner Computerarchitekturen | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | kommunikative Kompetenzen (angemessene mündl. und schriftl. Präsentation von Lösungen), soziale Kompetenzen (Teamfähigkeit beim Problemlösen in Kleingruppen, Diskussion und Bewertung unterschiedlicher Lösungsansätze), Selbstkompetenzen (Analysefähigkeit und Kreativität beim Design von Schaltungen, konstruktiver Umgang mit Kritik) | | | | |
| Inhalte | Schaltalgebra, Gatter, Schaltnetze, Speicherglieder, Schaltwerke, Schaltungsentwurf, Zahldarstellungen, Rechenwerke, Datenpfad und Steuerung, Mikroprogrammierung, Pipelines, Caches | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Dirk W. Hoffmann: Grundlagen der Technischen Informatik. Hanser Fachbuchverlag, ISBN-10: 3446406913, ISBN-13: 978-3446406919 • Wolfram Schiffmann, Robert Schmitz: Technische Informatik 1. Grundlagen der digitalen Elektronik. Springer, Berlin, ISBN-10: 354040418X, ISBN-13: 978-3450404187 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 014 | Algorithmisches Denken und imperative Programmierung | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Dr. Felix Jonathan Boes | | | | |
| Dozenten | Dr. Felix Jonathan Boes | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 1. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden sollen in der Lage sein, kleinere Aufgabenstellungen algorithmisch formalisieren und einen algorithmischen Lösungsansatz in einer imperativen Programmiersprache angemessen und im Detail realisieren zu können. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | kommunikative Kompetenzen (angemessene schriftliche und mündlichen Präsentation); soziale Kompetenzen (Teamfähigkeit in Kleingruppenarbeit); Selbstkompetenzen (konstruktiver Umgang mit Kritik, Erarbeiten von Lösungen bei knappen Ressourcen) | | | | |
| Inhalte | Begriff des Algorithmus; Beschreibungen von Algorithmen; Konstruktion und Verifikation rekursiver und iterativer Algorithmen; programmiersprachliche Grundkonzepte; Konzepte imperativer Programmierung: Anweisungen, Operatoren und Ausdrücke, Prozeduren und Funktionen, fundamentale Datentypen. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Bemerkungen | Falls das Modul BA-INF 034 Systemnahe Programmierung absolviert wurde, ist das Modul BA-INF 014 optional. | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Thomas Ottmann, Peter Widmeyer: Programmierung mit PASCAL, Teubner, ISBN-10:3519222825 • Niklaus Wirth: Algorithmen und Datenstrukturen, Teubner, ISBN-10: 3519222507 • Wolfgang Küchlin, Andreas Weber: Einführung in die Informatik – objektorientiert mit Java. Springer 2005, ISBN-10: 3540209581 • Brian Kernighan, Dennis Ritchie: The C Programming Language, 2nd edition, Prentice Hall, 1988 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|----------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------|
| Modul BA-INF 015 | Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens | | | | |
| Workload 120 h | Umfang 4 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | PD Dr. Volker Steinhage | | | | |
| Dozenten | PD Dr. Volker Steinhage, Dr. Nils Goerke | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 1. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Grundkenntnisse über Form und Stil wissenschaftlicher Quellen, Publikations- und Präsentationsformen wissenschaftlicher Resultate. Erlernen von grundlegenden Techniken der Literaturrecherche, des Erarbeitens und Referierens wissenschaftlicher Quellen; Präsentationstechniken (Vortrag, Ausarbeitung); Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Studierende erwerben die Fähigkeiten, die Problemstellungen von Aufgaben zu erkennen und lösungsorientiert zu formulieren sowie die Lösungen schriftlich zu dokumentieren, mündlich zu präsentieren und kontrovers zu diskutieren. | | | | |
| Inhalte | Basiswissen zu wiss. Arbeiten, wiss. Kommunikationsformen., wiss. Recherche, wiss. Schreiben und wiss. Präsentation. Wechselnde Inhalte aus allen Bereichen der Informatik, die für die eigentlichen didaktischen Ziele des Moduls (s.o) besonders geeignet sind und geringe fachliche Vorkenntnisse erfordern. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung Übungen | | 1 2 | 15 P / 15 S 30 P / 60 S | 1 3 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Keine (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Bearbeitung der schriftlichen und mündlichen Übungsaufgaben, Ausarbeitung, Vortrag (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • S. Hohmann: Wissenschaftliches Arbeiten für Naturwissenschaftler und Informatiker, Teubner, 2007. • N. Franck, J. Stary: Die Technik des wissenschaftlichen Arbeitens, 13. Aufl., Schöningh, 2006. ISBN 10: 3835102001 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 021 | Lineare Algebra | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | | | | | |
| Dozenten | Dr. Thoralf Räsch, Dr. Michael Welter | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 2. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis für lineare Zusammenhänge • Ausprägung von mathematischer Intuition und geometrischer Vorstellungskraft • Kenntnis von algebraischen Strukturen am Beispiel • Einblick in die Anwendungen der linearen Algebra durch Vorstellung ausgewählter Problemstellungen • Erkennen des Bezugs zu numerischen Verfahren | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Analytische Formulierung von Problemen, abstraktes Denken, Konzentrationsfähigkeit, selbständige Lösung mathematischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze | | | | |
| Inhalte | Vektorräume: Grundbegriffe (Körper allgemein, Vektorräume, Lineare Abhängigkeit, Basis, Dimension; Lineare Unterräume, Erzeugendensysteme; (direkte) Summe von Vektorräumen), Lineare Abbildungen (Definition, elementare Eigenschaften; Kern und Bild, Quotientenvektorräume, Lineare Abbildungen und Matrizen, Rang, Isomorphismen, Koordinatentransformationen, Rang und Äquivalenz von Matrizen), Lösen linearer Gleichungen (Affine Unterräume, Lösungsgesamtheit, Gauß-Elimination), Determinanten (Permutationen, Existenz und Eindeutigkeit der Determinante, schnelle Determinantenberechnung, Determinante eines Endomorphismus, Orientierung), Normalformen von Matrizen (Ähnlichkeit von Matrizen, Eigenwerte und Eigenvektoren, (charakteristische) Polynome, Diagonalisierbarkeit, Tridiagonalisierbarkeit, Jordansche Normalform), Euklidische und unitäre Vektorräume (Skalarprodukte, Gram-Schmidt-Orthonormalisierung, orthogonale und unitäre Gruppen, Hauptachsentransformation) | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 | |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • K. Jänich, Lineare Algebra, Springer 2001 • G. Fischer, Lineare Algebra, Vieweg, 2000 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 022 | Analysis | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | | | | | |
| Dozenten | Dr. Michael Welter, Dr. Thoralf Räsch | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 2. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Umgang mit reellen und komplexen Zahlen sowie Folgen und Reihen. Kenntnis der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer Variablen. Kenntnis der Differentialrechnung von Funktionen mehrerer reeller Variablen. Kenntnis und Umgang mit elementaren Funktionen. Fähigkeit, mathematische Argumentationen durchzuführen | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Analytische Formulierung von Problemen, abstraktes Denken, Konzentrationsfähigkeit, selbständige Lösung mathematischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze | | | | |
| Inhalte | Zahlen (Reelle und Komplexe Zahlen; Wurzeln, Potenzen), Folgen, Reihen, Konvergenz (Definition, Konvergenz, Monotonie, Häufungswert, Cauchy-Kriterium, Exponentialfunktion, Potenzreihen), Komplexe Exponential-, Sinus, Cosinusfunktion (Polarkoordinaten, Multiplikation, n-te Wurzeln, Analysis in \mathbb{C} , Konvergenz im \mathbb{R}^n , Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit (Folgen, Reihen, Potenzreihen und Stetigkeit in \mathbb{C} ; Konvergenz von Folgen, Unendliche Reihen, Komplexe Funktionen, Potenzreihen), Funktionen (Grenzwerte, Stetige Funktionen: Zwischenwertsatz, Nullstellensatz, Monotonie, Umkehrfunktion, Gleichmäßige Stetigkeit; Funktionenfolgen), Differentialrechnung (Differentiationsregeln; Umkehrfunktionen, Extremrechnung, Mittelwertsatz; Höhere Ableitungen, Satz von Taylor), Riemann-Integral (Integrabilitätskriterium, Hauptsätze, Partielle Integration; Integration durch Substitution, Mittelwertsatz der Integralrechnung, Integration rationaler Funktionen), Fourier-Reihen, Differentialrechnung im \mathbb{R}^n (Partielle Differenzierbarkeit, Differenzierbarkeit und Stetigkeit, Richtungsableitung, Satz von Taylor) | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | O. Foster: Analysis 1-2, Vieweg 1984 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 023 | Systemnahe Informatik | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Peter Martini | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Peter Martini, Dr. Matthias Frank | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 2. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden lernen die wichtigsten grundlegenden Konzepte aus den Bereichen effiziente Betriebsmittelverwaltung und Interprozess-Kommunikation kennen. Hinzu kommen Kenntnisse des Zusammenspiels zwischen Hard- und Software. Sie gewinnen die Fähigkeit zur Entwicklung effizienter modularer Systeme. Sie erwerben damit die theoretische bzw. konzeptuelle Grundlage für eigenständiges Arbeiten im Bereich der systemnahen Programmierung. Außerdem erarbeiten sie grundlegendes Verständnis des Spannungsfeldes zwischen praktischer Implementierbarkeit bzw. Effizienz aus praktischer Sicht einerseits und abstrakter, modellorientierter Sicht andererseits. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | produktives Arbeiten in Kleingruppen, kritische Reflexion konkurrierender Lösungsansätze, Diskutieren und Präsentieren in Gruppen. | | | | |
| Inhalte | Aufgabe und Struktur von Betriebssystemen, vom Programm zum lauffähigen Code: Lader, Binder, Übersetzung höherer Programmiersprachen (Überblick), Prozesse und Prozessverwaltung, Speicher und Speicherverwaltung, Verteilte Systeme, Datei-System und Dateiverwaltung, Sicherheitsaspekte | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Coulouris et al, "Distributed Systems - Concepts and Design", Addison-Wesley, 4th Edition, 2005 • Silberschatz, Galvin, Gagne, "Operating Systems Concepts", 7th Edition, Wiley, 2005 • Tanenbaum, "Modern Operating Systems", 2nd Edition, Prentice-Hall, 2001 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 024 | Objektorientierte Softwareentwicklung | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Dr. Felix Jonathan Boes | | | | |
| Dozenten | Dr. Felix Jonathan Boes | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 2. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden sollen in der Lage sein, auch größere Aufgabenstellungen gemäß den Prinzipien der objektorientierten Softwareentwicklung zu analysieren und im Team in einer objektorientierten Programmiersprache angemessen und effizient realisieren zu können. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | soziale Kompetenzen (Teamfähigkeit bei Aufgabenbearbeitung in Kleingruppen); Selbstkompetenzen (Zeitmanagement und Selbstorganisation, konstruktiver Umgang mit Kritik, Erarbeiten von Lösungen bei knappen Ressourcen), kommunikative Kompetenzen (angemessene mündliche und schriftliche Präsentation) | | | | |
| Inhalte | Objekte und Klassen; Objektbeziehungen; objektorientierte Analyse und Entwurf; UML; Entwurfsmuster; Klassen und höhere Datentypen (Listen, Stapel, Warteschlangen, Bäume, Graphen); Vererbung und abgeleitete Klassen; Virtuelle Funktionen und dynamisches Binden; Abstrakte Klassen und Interfaces; Generische Datentypen und generisches Programmieren; objektorientierte Rahmenwerke | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Küchlin, Andreas Weber: Einführung in die Informatik - objektorientiert mit Java. Springer 2005, ISBN-10: 3540209581 • Bruce Eckel: Thinking in Java, Prentice Hall, 4th Ed., 2006 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|----------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 031 | Angewandte Mathematik | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jedes Semester | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Reinhard Klein | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Reinhard Klein | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 3-6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die fachlichen Kompetenzen von BA-INF 127 oder BA-INF 128. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Mathematische Formulierung von Problemen, abstraktes Denken, Konzentrationsfähigkeit, selbständige Lösung mathematischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze | | | | |
| Inhalte | Das Modul besteht aus den Inhalten von BA-INF 127 oder BA-INF 128. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Bemerkungen | Zum Modul BA-INF 031 wird keine Lehrveranstaltung angeboten. Stattdessen ist mindestens eines der Module BA-INF 127 - Angewandte Mathematik: Numerik und BA-INF 128 - Angewandte Mathematik: Stochastik zu absolvieren. | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|----------------------------|------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 032 | Algorithmen und Berechnungskomplexität I | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Heiko Röglin | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Anne Driemel, Prof. Dr. Thomas Kesselheim, Prof. Dr. Heiko Röglin, PD Dr. Elmar Langetepe | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 3. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Es wird die Fähigkeit vermittelt, grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen zu entwerfen und zu analysieren. Ebenso werden Kenntnisse in formalen Sprachen und Automatentheorie vermittelt. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Präsentation eigener Lösungsansätze und zielorientierte Diskussion im Rahmen der Übungen | | | | |
| Inhalte | Grundlagen und formale Beschreibungsmethoden, Begriff des Algorithmus und der Berechenbarkeit, Maschinenmodelle, Automatentheorie und lexikalische Analyse, Divide-and-Conquer, Sortieren, elementare Datenstrukturen, Tiefensuche (DFS) und Breitensuche (BFS), dynamische Programmierung, Greedy-Algorithmen, Verwaltung dynamischer Mengen, Hashing, elementare Graphenalgorithmen, Lineare Programmierung | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | Vorlesungsbegleitende Skripte und ausgewählte Kapitel aus den Monographien: <ul style="list-style-type: none"> • N. Blum: Algorithmen und Datenstrukturen, Oldenbourg, 2004 • N. Blum: Einführung in Formale Sprachen, Berechenbarkeit, Informations- und Lerntheorie, Oldenbourg, 2007 • T. H. Cormen, CH. E. Leiserson, R. L. Rivest: Introduction to the Theory of Computation, PWS, 1997 • M. Karpinski, Einführung in die Informatik, Lecture Notes, Universität Bonn, 2005 • J. Kleinberg, E. Tardos: Algorithm Design, Addison-Wesley, 2005 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------|
| Modul BA-INF 033 | Softwaretechnologie | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Dr. Günter Kniesel | | | | |
| Dozenten | Dr. Günter Kniesel | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 3. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden sollen in der Lage sein, ein komplettes Softwareprojekt (von der Anforderungserhebung und -analyse, via System- und Objektentwurf bis zur Implementierung, dem Testen und der Inbetriebnahme) im Team durchzuführen und dabei moderne Hilfsmittel der Softwarequalitätssicherung, Versions- und Projektverwaltung einzusetzen. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | soziale Kompetenzen (Teamfähigkeit bei Aufgabenbearbeitung in Kleingruppen); Selbstkompetenzen (Zeitmanagement und Selbstorganisation, konstruktiver Umgang mit Kritik, Erarbeiten von Lösungen bei knappen Ressourcen), kommunikative Kompetenzen (angemessene mündliche und schriftliche Präsentation) | | | | |
| Inhalte | Ziele und Techniken der Anforderungserhebung und -analyse, des System- und Objektentwurfs, des Testen, der Softwareverteilung und Inbetriebnahme; dazugehörige Notationen der UML und ihre Abbildung in objektorientierten Code; Entwurfstechniken (Abbot, CRC, design by contract); fortgeschrittene Entwurfsmuster und Refactoring; Komponentenmodelle; Unterstützung durch CASE-Werkzeuge; Software-Konfigurations-Management; Team-Arbeit; Projekt-Management; Software-Prozessmodelle (von Unified Process bis Extreme Programming) | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Erforderlich: BA-INF 024 – Objektorientierte Softwareentwicklung | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung Übungen | | 4 2 | 60 P / 105 S 30 P / 75 S | 5,5 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | Bernd Bruegge, Allen H. Dutoit: Object-Oriented Software Engineering: Using UML, Patterns, and Java. 2nd Edition Prentice Hall, September 2003 http://sewiki.iai.uni-bonn.de/teaching/lectures/se/2014/literatur | | | | |

| | | | | | |
|---|---|----------------------------|------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 034 | Systemnahe Programmierung | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Peter Martini | | | | |
| Dozenten | Dr. Matthias Frank, Prof. Dr. Matthew Smith | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 3. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden sollen in der Lage sein, Techniken der system- und maschinennahen Programmierung (d.h. verteilte, parallele, ereignisorientierte sowie prozessnahe Programmierung) angemessen und im Detail realisieren zu können. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Ein Schwerpunkt in den unterstützenden Übungen liegt in der praktischen Umsetzung in Kleingruppen (Teamfähigkeit) sowie der Diskussion und dem Vertreten eigener Lösungen | | | | |
| Inhalte | Netzwerk-/Socket-Programmierung (in C/C++), Input-Output-Multiplexing, Serverstrukturen, verteilte Programmierung (Remote Method Invocation), Shared-Memory-/Thread-Programmiermodelle, Specification and Description Language (ereignisorientierte Programmierung), Fortgeschrittene Konzepte von Nebenläufigkeit, u.a. Channels, Coroutinen, Share-Memory-by-Communicating, Dynamic Memory Allocation und Memory Pooling; Maschinenprogrammierung in Assembler | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: BA-INF 023 – Systemnahe Informatik | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • C. A. R. Hoare: Communicating Sequential Processes, Prentice Hall International, Electronic version 2004 edited by Jim Davies, http://www.usingcsp.com/cspbook.pdf • W. Richard Stevens et al.: UNIX Network Programming – The Sockets Networking API, Prentice Hall International, 3rd Edition, 2003 • Andrew S. Tanenbaum, Maarten van Steen: Distributed Systems: Principles and Paradigms, Prentice Hall International 2006 • Markus Zahn: UNIX-Netzwerkprogrammierung mit Threads, Sockets und SSL, Springer 2006 <p>Weitere Literaturhinweise werden rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn bekannt gegeben.</p> | | | | |

| | | | | | |
|---|---|----------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------|
| Modul BA-INF 041 | Algorithmen und Berechnungskomplexität II | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Heiko Röglin | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Anne Driemel, Prof. Dr. Thomas Kesselheim, Prof. Dr. Heiko Röglin, PD Dr. Elmar Langetepe | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 4. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Es wird die Fähigkeit vermittelt, selbstständig die Berechnungskomplexität von Problemen zu analysieren. Ebenso werden Techniken zum Entwurf und zur Analyse von randomisierten Algorithmen und von Approximationsalgorithmen vermittelt. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Präsentation eigener Lösungsansätze und zielorientierte Diskussion im Rahmen der Übungen | | | | |
| Inhalte | Grenzen der Berechenbarkeit, Unentscheidbarkeit, Rekursionstheorie, NP-schwere Probleme, Theorie der NP-Vollständigkeit (Satz von Cook), polynomielle Reduktionen, randomisierte Algorithmen, Approximationsalgorithmen, Approximationshärte | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: BA-INF 032 – Algorithmen und Berechnungskomplexität I | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung Übungen | | 3 1 | 45 P / 45 S 15 P / 75 S | 3 3 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | Vorlesungsbegleitende Skripte und ausgewählte Kapitel aus den Monographien: <ul style="list-style-type: none"> • N. Blum: Algorithmen und Datenstrukturen, Oldenbourg, 2004 • N. Blum: Einführung in Formale Sprachen, Berechenbarkeit, Informations- und Lerntheorie, Oldenbourg, 2007 • T. H. Cormen, CH. E. Leiserson, R. L. Rivest: Introduction to the Theory of Computation, PWS, 1997 • M. Karpinski, Einführung in die Informatik, Lecture Notes, Universität Bonn, 2005 • J. Kleinberg, E. Tardos: Algorithm Design, Addison-Wesley, 2005 • C. H. Papadimitriou: Computational Complexity, Addison-Wesley, 1994 • M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS, 1997 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 051 | Projektgruppe | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | | | | | |
| Dozenten | alle Dozenten der Informatik | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 5. oder 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Fähigkeit, in kleinen Teams größere Projektaufgaben (Entwicklung von Softwaremodulen oder Hardwarekomponenten) zu planen, nach einem selbstentwickelten Projektplan zu lösen und die Resultate angemessen im Plenum zu diskutieren und zu präsentieren; Einarbeitung im einführenden Seminaranteil durch selbstständige Literaturarbeit und Vortragen der Resultate vor dem Projektteam. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Team- und Kooperationskompetenz, Kommunikationskompetenz sowie Kreativität und Flexibilität in der Anwendung von Kenntnissen, Erfahrungen und Methoden. | | | | |
| Inhalte | Themen können aus allen Bereichen der Informatik stammen. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Seminar | 8 | 2 | 30 P / 60 S | 3 |
| | Praktikum | 8 | 3 | 45 P / 135 S | 6 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Projektarbeit | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | keine | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | Themenspezifische Literaturhinweise werden jeweils zum Ende des vorangehenden Semesters bekannt gegeben. | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 061 | Bachelorarbeit | | | | |
| Workload 360 h | Umfang 12 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jedes Semester | | |
| Modulverantwortlicher | | | | | |
| Dozenten | Alle Dozenten der Informatik | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung eines wissenschaftlichen Themas von der Recherche bis zur Dokumentation der Resultate | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Angemessene wissenschaftliche Präsentation in Wort und Schrift | | | | |
| Inhalte | Die Themen können aus allen Bereichen der Informatik stammen. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Erforderlich: BA-INF 051 - Projektgruppe | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Selbstständige Anfertigung einer wiss. Arbeit unter individueller Betreuung P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | 0 | 360 S | 12 |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | keine (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | Quellen zur Einarbeitung in das Thema werden individuell bereit gestellt und/oder müssen durch selbstständiges Recherchieren ergänzt werden. | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 062 | Begleitseminar zur Bachelorarbeit | | | | |
| Workload 60 h | Umfang 2 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jedes Semester | | |
| Modulverantwortlicher | | | | | |
| Dozenten | Alle Dozenten der Informatik | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Pflicht | Studiensemester 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Fähigkeit zur Präsentation selbst erarbeiteter Ergebnisse, Fähigkeit zur kritischen Diskussion über eigene und fremde Ergebnisse. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Informationskompetenz, Kompetenz in wissenschaftlicher Recherche, Vermittlungskompetenz, Methodenkompetenz und fachliche Flexibilität. | | | | |
| Inhalte | Die Themen können aus allen Bereichen der Informatik stammen. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Seminar | | 2 | 30 P / 30 S | 2 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Vortrag mit Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | keine (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | Quellen zur Einarbeitung in das Thema werden individuell bereit gestellt und/oder müssen durch selbstständiges Recherchieren ergänzt werden. | | | | |

2 Wahlpflichtmodule

| | | | | |
|------------|------|------|--|----|
| BA-INF 101 | V2Ü2 | 6 LP | Kommunikation in Verteilten Systemen | 21 |
| BA-INF 103 | V2Ü2 | 6 LP | Algorithmische Lerntheorie | 22 |
| BA-INF 104 | V4Ü2 | 9 LP | Randomisierte und approximative Algorithmen | 23 |
| BA-INF 105 | V4Ü2 | 9 LP | Einführung in die Computergrafik und Visualisierung | 24 |
| BA-INF 106 | V4Ü2 | 9 LP | Lineare und ganzzahlige Optimierung | 25 |
| BA-INF 107 | V4Ü2 | 9 LP | Einführung in die Diskrete Mathematik | 26 |
| BA-INF 108 | V2Ü2 | 6 LP | Geschichte des maschinellen Rechnens I | 27 |
| BA-INF 109 | V2Ü2 | 6 LP | Relationale Datenbanken | 28 |
| BA-INF 110 | V4Ü2 | 9 LP | Grundlagen der Künstlichen Intelligenz | 29 |
| BA-INF 114 | V4Ü2 | 9 LP | Grundlagen der algorithmischen Geometrie | 30 |
| BA-INF 115 | V4Ü2 | 9 LP | Bildverarbeitung und Computer Vision | 31 |
| BA-INF 116 | V4Ü2 | 9 LP | Algorithmen auf Strings | 32 |
| BA-INF 118 | V4Ü2 | 9 LP | Einführung in die Informations- und Lerntheorie | 33 |
| BA-INF 120 | V2Ü2 | 6 LP | Rechnerorganisation | 34 |
| BA-INF 123 | V2Ü2 | 6 LP | Computational Intelligence | 35 |
| BA-INF 124 | V4Ü2 | 9 LP | Methoden der Offline Bewegungsplanung | 36 |
| BA-INF 126 | V2Ü2 | 6 LP | Geschichte des maschinellen Rechnens II | 37 |
| BA-INF 127 | V2Ü2 | 6 LP | Angewandte Mathematik: Numerik | 38 |
| BA-INF 128 | V2Ü2 | 6 LP | Angewandte Mathematik: Stochastik | 39 |
| BA-INF 131 | V2Ü2 | 6 LP | Intelligente Sehsysteme | 40 |
| BA-INF 132 | V2Ü2 | 6 LP | Grundlagen der Robotik | 41 |
| BA-INF 133 | V2Ü2 | 6 LP | Web- und XML-Technologien | 42 |
| BA-INF 135 | V4Ü2 | 9 LP | Fortgeschrittene Funktionale Programmierung | 43 |
| BA-INF 136 | V2Ü2 | 6 LP | Reaktive Sicherheit | 44 |
| BA-INF 137 | V2Ü2 | 6 LP | Einführung in die Sensordatenfusion | 45 |
| BA-INF 138 | V4Ü2 | 9 LP | IT-Sicherheit | 46 |
| BA-INF 139 | | 6 LP | Tutorschulung/ Vermittlung von Informatikinhalten ... | 47 |
| BA-INF 140 | V2Ü2 | 6 LP | Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion | 48 |
| BA-INF 144 | V4Ü2 | 9 LP | Algorithmische Grundlagen des maschinellen Lernens | 49 |
| BA-INF 145 | V4Ü2 | 9 LP | Usable Security and Privacy | 50 |
| BA-INF 147 | V2Ü2 | 6 LP | Netzwerksicherheit | 51 |
| BA-INF 149 | V2Ü2 | 6 LP | Graphenalgorithmen | 52 |
| BA-INF 150 | V2Ü2 | 6 LP | Einführung in die Data Science | 53 |
| BA-INF 152 | V2Ü2 | 6 LP | Moderne Kryptographie und ihre Anwendung | 54 |
| BA-INF 153 | V2Ü2 | 6 LP | Einführung in Deep Learning für Visual Computing | 55 |
| BA-INF 154 | V2Ü2 | 6 LP | Medizinische Bildanalyse | 56 |
| BA-INF 155 | V2Ü2 | 6 LP | Angewandte Binäranalyse | 57 |
| BA-INF 156 | V2Ü2 | 6 LP | Digitale Forensik | 58 |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 101 | Kommunikation in Verteilten Systemen | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Peter Martini | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Peter Martini, Dr. Matthias Frank | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 3. oder 5. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden erlernen die wichtigsten grundlegenden Konzepte aus dem Bereich der Kommunikation in verteilten Systemen. Hierzu gehören praxisorientierte Kenntnisse der verschiedenen Protokollebenen (technologieorientiert, transportorientiert sowie anwendungsorientiert) sowie logischer und physikalischer Strukturen von Kommunikationssystemen. Sie lernen das dynamische Verhalten vorherzusagen und bei der Planung zu berücksichtigen. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Die Übungen unterstützen die Teamfähigkeit sowie die Fähigkeit zur Präsentation und Diskussion von Ergebnissen. | | | | |
| Inhalte | Signaldarstellung und Synchronisation, Adressierung und Routing in Kommunikationssystemen, Flusskontrolle und Überlastabwehr, Multimediale Kommunikation | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: alle Module aus folgender Liste: BA-INF 023 – Systemnahe Informatik BA-INF 034 – Systemnahe Programmierung | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Douglas E. Comer: Internetworking with TCP/IP; Vol. I: Principles, Protocols, and Architecture, Prentice Hall, 4th Edition, 2002 • W. Stallings: Data & Computer Communications, 6th Edition, Prentice Hall International Editions, 2000 • Tanenbaum: Computer Networks, Pearson Education, 4th Edition, 2002 • Weitere Literaturhinweise werden rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn bekannt gegeben. | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------|
| Modul BA-INF 103 | Algorithmische Lerntheorie | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus alle 2 Jahre | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Marek Karpinski | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Marek Karpinski | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 5. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Es sollen die Grundbegriffe und wesentlichen Paradigmen aus dem Bereich Algorithmische Lerntheorie vermittelt werden sowie die Fähigkeit, diese auf typische computergestützte Probleme anzuwenden. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Präsentation eigener Lösungsansätze und zielorientierte Diskussion im Rahmen der Übungen | | | | |
| Inhalte | Einführung in die Methoden des Entwurfes der effizienten Lernalgorithmen, PAC-Learning Methode, Effizienzanalyse der PAC-Algorithmen, VC-Dimension, Supervised Learning, Anwendungen in Computer Vision and Data Analysis | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: alle Module aus folgender Liste: BA-INF 032 – Algorithmen und Berechnungskomplexität I BA-INF 041 – Algorithmen und Berechnungskomplexität II | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung Übungen | | 2 2 | 30 P / 45 S 30 P / 75 S | 2,5 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • M. Anthony, Discrete Mathematics of Neural Networks: Selected Topics, SIAM Monographs, 2001 • M. Anthony, N. Biggs, Computational Learning Theory, Cambridge University Press, 1992 • V.N. Vapnik, The Nature of Statistical Learning Theory, Springer, 1995 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 104 | Randomisierte und approximative Algorithmen | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus alle 2 Jahre | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Heiko Röglin | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Heiko Röglin, Prof. Dr. Thomas Kesselheim | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 5. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden sollen moderne Methoden des Entwurfes und Analyse effizienter Algorithmen lernen, insbesondere randomisierte und approximative Lösungsmethoden für die zuvor inhärent intractablen Berechnungsprobleme. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Präsentation eigener Lösungsansätze und zielorientierte Diskussion im Rahmen der Übungen | | | | |
| Inhalte | Grundlegende Konzepte und Paradigmen der effizienten Berechnungen, randomisierte, MonteCarlo- und Las Vegas-Algorithmen, approximative Algorithmen, Entwurf und Analyse, probabilistische Methoden, Markov-Ketten, Anwendungen in der kombinatorischen Optimierung, Network Design und Internet-Algorithmen | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: alle Module aus folgender Liste: BA-INF 032 – Algorithmen und Berechnungskomplexität I BA-INF 041 – Algorithmen und Berechnungskomplexität II | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • M. Karpinski, Randomisierte und approximative Algorithmen für harte Berechnungsprobleme, Lecture Notes (5. Auflage), Universität Bonn, 2007 • M. Karpinski, W. Rytter, Fast Parallel Algorithms for Graph Matching Problems, Oxford University Press, 1998 • R. Motwani, P. Raghavan, Randomized Algorithms, Cambridge University Press, 1995 • V.V. Vazirani, Approximation Algorithms, Springer, 2001 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 105 | Einführung in die Computergrafik und Visualisierung | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Matthias B. Hullin | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Matthias B. Hullin | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4. oder 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Kenntnis der wichtigsten Daten und Datenstrukturen zur Repräsentation dreidimensionaler Szenen (Geometrie, Lichtquellen, optische Materialeigenschaften, Texturen), Kenntnis von Operationen und Methoden zur Erzeugung realistischer Bilder aus 3D-Szenenbeschreibungen (Rendering-Pipeline), Kenntnis der grundlegenden Konzepte der wissenschaftl. Visualisierung (Visualization-Pipeline), Verständnis der Graphik-API „OpenGL“, und die Fähigkeit, einfache Rendering- und Visualisierungstechniken zu implementieren | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Analytische Formulierung von Problemen, Kreativität, selbständige Lösung praktischer Probleme der Computer Graphik und Visualisierung, Präsentation der von Lösungsansätzen und Implementierungen, Medienfertigkeiten, Informationsgewinnung, Team- und Moderationsfähigkeiten, Selbstmanagement | | | | |
| Inhalte | Rasterisierungsalgorithmen, Linien- und Polygon-Clipping, Affine Transformationen, Projektive Abbildungen und Perspektive, 3D-Clipping und Sichtbarkeitsberechnungen, Rendering-Pipeline, Farbe, Beleuchtungsmodelle und Bilderzeugung, Benutzen und Programmieren von Graphikhardware, Raytracing, Compositing, Texture Mapping, Datenstrukturen für Graphik und Visualisierung, Kurven-, Flächen- und Volumenrepräsentationen, Volumenvisualisierung, Visualisierungspipeline, Filterung, grundlegende Mappingtechniken, Visualisierung von 3D-Skalar- und Vektorfeldern | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • BA-INF 031 – Angewandte Mathematik, • BA-INF 127 – Angewandte Mathematik: Numerik oder • BA-INF 128 – Angewandte Mathematik: Stochastik | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Fabio Ganovelli et al.: Introduction to Computer Graphics: A Practical Learning Approach, Chapman and Hall/CRC 2014 • P. Shirley et al.: Fundamentals of Computer Graphics, 2nd edition, A K Peters, 2005 • D. Hearn, P. Baker: Computer Graphics with Open GL, Prentice Hall; 4 edition (November 19, 2010) • J. Encarnação, W. Straßer, R. Klein: Graphische Datenverarbeitung I, Oldenbourg, 1995 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------|
| Modul BA-INF 106 | Lineare und ganzzahlige Optimierung | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Jens Vygen | | | | |
| Dozenten | Alle Dozenten der Diskreten Mathematik | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 5. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Verständnis der grundlegenden Zusammenhänge der Polyedertheorie und der Theorie der linearen und ganzzahligen Optimierung, Kenntnis der wichtigsten Algorithmen, Fähigkeit zur geeigneten Modellierung praktischer Probleme als mathematische Optimierungsprobleme und deren Lösung | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Mathematische Modellierung praktischer Probleme, Entwicklung von Lösungsstrategien, abstraktes Denken, schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Präsentation der Lösungen in Übungsgruppen | | | | |
| Inhalte | Modellierung von Optimierungsproblemen als (ganzzahlige) lineare Programme, Polyeder, Fourier-Motzkin-Elimination, Farkas' Lemma, Dualitätssätze, Simplexverfahren, Netzwerk-Simplex, Ellipsoidmethode, Bedingungen für Ganzzahligkeit von Polyedern, TDI-Systeme, vollständige Unimodularität, Schnittebenenverfahren | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Erforderlich: <ul style="list-style-type: none"> • BA-INF 011 – Logik und diskrete Strukturen und • BA-INF 021 – Lineare Algebra | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung Übungen | | 4 2 | 60 P / 105 S 30 P / 75 S | 5,5 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Schrijver: Theory of Linear and Integer Programming. Wiley 1986 • V. Chvatal : Linear Programming. Freeman 1983 • B. Korte, J. Vygen : Kombinatorische Optimierung: Theorie und Algorithmen (Kapitel 3 bis 5). Springer, 2. Auflage 2012 • R.K. Ahuja, T.L. Magnanti, J.B. Orlin: Network Flows (Kapitel 11). Prentice Hall 1993 • B. Gärtner, J. Matousek: Understanding and Using Linear Programming, Springer, Berlin, 2006. | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------|
| Modul BA-INF 107 | Einführung in die Diskrete Mathematik | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Jens Vygen | | | | |
| Dozenten | Alle Dozenten der Diskreten Mathematik | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 3. oder 5. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Kenntnis der wichtigsten Algorithmen für grundlegende kombinatorische Optimierungsprobleme, Fähigkeit zur Bewertung verschiedener algorithmischer Lösungen und zur geeigneten Modellierung praktischer Probleme als kombinatorische Optimierungsprobleme | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Mathematische Modellierung praktischer Probleme, wie sie etwa in Chipdesign, Verkehrsplanung, Logistik, Telekommunikation, Internet alltäglich auftreten. Entwicklung von Lösungsstrategien, abstraktes Denken, schriftliche Bearbeitung von Übungsaufgaben und Präsentation der Lösungen in Übungsgruppen | | | | |
| Inhalte | Branchings, Goldberg-Tarjan-Algorithmus, minimale Schnitte, Zusammenhang, kostenminimale Flüsse, Anwendungen von Flüssen in Netzwerken, bipartites Matching, Multicommodity flows und disjunkte Wege | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Erforderlich: BA-INF 011 – Logik und diskrete Strukturen | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung Übungen | | 4 2 | 60 P / 105 S 30 P / 75 S | 5,5 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • R.K. Ahuja, T.L. Magnanti, J.B. Orlin: Network Flows. Prentice Hall 1993 (Kapitel 4 bis 10, 12, 13) • B. Korte, J. Vygen: Kombinatorische Optimierung: Theorie und Algorithmen. Springer, 2. Auflage 2012 (Kapitel 6 bis 9 und 19) • R. Diestel : Graphentheorie. Springer, Vierte Auflage 2010 • T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein : Introduction to Algorithms. MIT Press, Third Edition 2009 • D. Jungnickel : Graphs, Networks and Algorithms. Springer, Fourth Edition 2013 • W. Cook, W. Cunningham, W. Pulleyblank, A. Schrijver : Combinatorial Optimization. Wiley 1997 • A. Schrijver : Combinatorial Optimization: Polyhedra and Efficiency. Springer 2003 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 108 | Geschichte des maschinellen Rechnens I | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Ina Prinz | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Ina Prinz | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4. oder 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden bekommen einen Überblick über die wesentlichen Erfindungen in der Geschichte des maschinellen Rechnens und aus den Anfängen der Informatik vermittelt. Dabei sollen nicht nur theoretische Grundlagen zur Erfindung von Rechenmaschinen und Computern im Vordergrund stehen, sondern auch das selbständige Untersuchen der historischen Objekte. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Geschichte der Informatik und werden dazu befähigt, aktuelle Entwicklungen der Informatik historisch einzuordnen. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Kritische Reflektionen über die Informatikgeschichte, kommunikative Kompetenzen im Übungsbetrieb, soziale Kompetenzen bei Kleingruppenarbeit in den Übungen, Kreativität bei der Untersuchung historischer Rechengeräte und bei der Programmierung historischer Computer, Zeitmanagement. | | | | |
| Inhalte | Anfänge von Zahlen, Zahlensystemen und des Rechnens; erste Rechenhilfsmittel: Soroban, Suanpan. Schtschoty, Napierstäbe; mechanische Darstellung von Zahlen: Sprossenrad, Staffelwalze, Stellsegment; Entwicklung von Rechenmaschinen: Addiermaschinen, Vierspeziesmaschinen, Spezialmaschinen; Übertragungsmechanismen: Zehnerübertrag; Innovationen um die Jahrhundertwende bis zum Untergang der mechanischen Rechenmaschine | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | Exponate des Arithmeums | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Aspray, W.: Computing before Computers. Ames, 1990. • Bauer, Friedrich L.: Origins and Foundations of Computing. Berlin 2010. • Korte, Bernhard: Zur Geschichte des maschinellen Rechnens. Bonn, 1981. • Prinz, Ina: Historische Rechenmaschinen. Bonn, 2010. | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 109 | Relationale Datenbanken | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Dr. Thomas Bode | | | | |
| Dozenten | Dr. Thomas Bode | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4. oder 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden lernen grundlegende Fähigkeiten für den Betrieb und die Anwendung relationaler Datenbankmanagementsysteme. Dies umfasst auch neuere Anwendungsbereiche wie z.B. das Data Warehousing. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | kommunikative Kompetenzen (mündl. Präsentation/"Verteidigung" von eigenen Lösungen), Selbstkompetenzen (Zeitmanagement und Selbstorganisation, Kreativität, konstruktiver Umgang mit Kritik), soziale Kompetenz (Diskurs und produktive Arbeitsteilung in Kleingruppen) | | | | |
| Inhalte | Fortgeschrittenere Konzepte in SQL (z.B. SQL-Invoked Routines, objektrelationale Erweiterungen), Anwendungsschnittstellen für SQL, Java und RDBMS, Sekundärspeicherabbildung von Tabellen, Indexstrukturen, Clusterung und Partitionierung, Anfragebearbeitung (Algorithmen und Kostenmodelle), logische und physische Optimierung, Transaktionskonzepte, Sicherheit | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • BA-INF 035 Datenzentrierte Informatik bzw. BA-INF 012 – Informationssysteme und • BA-INF 025 Praktikum Objektorientierte Softwareentwicklung bzw. BA-INF 024 – Objektorientierte Softwareentwicklung | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Jim Melton, Alan R. Simon: SQL:1999 – Understanding Relational Language Components, San Francisco, Morgan Kaufmann, 2002 • Jim Melton: Advanced SQL:1999 – Understanding Object-Relational and other Advanced Features, San Francisco, Morgan Kaufmann, 2003 • Can Türker, Gunter Saake: Objektorrelationale Datenbanken – ein Lehrbuch. Heidelberg, dpunkt-Verlag, 2006 • weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 110 | Grundlagen der Künstlichen Intelligenz | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | PD Dr. Volker Steinhage | | | | |
| Dozenten | PD Dr. Volker Steinhage | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4. oder 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden lernen der wichtigsten grundlegenden Paradigmen und Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) kennen. Sie erwerben die Fähigkeit, eine gegebene Aufgabenstellung mit geeigneten Wissensrepräsentations- und Inferenzmethoden der KI darstellen und lösen zu können. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Studierende erwerben die Fähigkeiten, Problemstellungen zu erkennen und lösungsorientiert zu formulieren sowie die Lösungen und erstellten Programme schriftlich zu dokumentieren, mündlich zu präsentieren und kontrovers zu diskutieren. | | | | |
| Inhalte | Agentenkonzept, Problemlösung durch Suchverfahren, heuristische Suche, logische und probabilistische Wissenrepräsentation und Inferenz, Planungssysteme, Nutzentheorie und Nutzenfunktionen, Entscheidungstheorie und Entscheidungsprozesse, Lernverfahren, Grundlagen zu Bildverstehen und Robotik | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • BA-INF 011 – Logik und diskrete Strukturen, • BA-INF 014 – Algorithmisches Denken und imperative Programmierung und • BA-INF 032 – Algorithmen und Berechnungskomplexität I | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | Folien, Tafel, Videos und Demoprogramme | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Stuart Russel, Peter Norvig: Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz. 3. Auflage, Pearson Studium 2012. • Stuart Russel, Peter Norvig: Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz. 2. Auflage, Pearson Studium 2004. • Nils J. Nilsson: Artificial Intelligence: A New Synthesis. Morgan Kaufman, 1998. | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 114 | Grundlagen der algorithmischen Geometrie | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Anne Driemel | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Anne Driemel, Prof. Dr. Rolf Klein, PD Dr. Elmar Langetepe, Dr. Herman Haverkort | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4-6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Erwerb von Grundkenntnissen über Gegenstände und Methoden der Algorithmischen Geometrie; Erwerb und Einübung der Fähigkeit, diese Kenntnisse selbständig zur Lösung von Problemen einzusetzen, mit dem Ziel sicherer Beherrschung. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Sozialkompetenz (Kommunikationsfähigkeit, Präsentation eigener Lösungsansätze und zielorientierte Diskussion im Gruppenrahmen, Teamfähigkeit), Methodenkompetenz (Analysefähigkeit, Abstraktes Denken, Führen von Beweisen), Individualkompetenz (Leistungs- und Lernbereitschaft, Kreativität, Ausdauer). | | | | |
| Inhalte | Grundlegende kombinatorische Eigenschaften geometrischer Strukturen; Entwurf und Analyse effizienter geometrischer Algorithmen und Datenstrukturen; Anwendung algorithmischer Paradigmen auf geometrische Probleme; Sweep-Verfahren, Liniensegment-Schnitt, Geometrische Datenstrukturen, Konvexe Hülle, Polygone, Sichtbarkeit, Voronoi-Diagramm, Delaunay-Triangulation, Online Strategien, inkrementelle Konstruktion, Divide and Conquer, Randomisierung. Die Grundkenntnisse umfassen Definitionen und Theoreme zu den aufgeführten Gegenständen. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: BA-INF 011 – Logik und diskrete Strukturen | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Klein: Algorithmische Geometrie • de Berg/van Kreveld/Overmars/Cheong: Computational Geometry | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------|
| Modul BA-INF 115 | Bildverarbeitung und Computer Vision | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | NN | | | | |
| Dozenten | NN | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 5. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Verständnis der Begriffe und mathematischen Methoden, Anwendung dieser Methoden auf Probleme der Bildverarbeitung, Fähigkeit zur kompetenten Nutzung von MATLAB | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Sozialkompetenz (insb. Transfer- und Teamfähigkeit), Selbstkompetenz (insb. Leistungsbereitschaft, fachliche Flexibilität, Kreativität und aktive Mitarbeit) | | | | |
| Inhalte | Im Zentrum der Vorlesung steht die Interpretation von Bilddaten und die Frage, welche Rückschlüsse man aus Bildern über die abgebildete Welt ziehen kann. Im Rahmen der Vorlesung werden unter anderem die Grundlagen der Bildentstehung behandelt. Zudem werden mathematische Methoden vorgestellt zur Bildaufbereitung, Kantenextraktion, Bildsegmentierung und Bewegungsschätzung. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt in der Darstellung geeigneter mathematischer Repräsentationen und Methoden - z.B. diskrete versus kontinuierliche Bildmodelle, Variationsansätze und partielle Differentialgleichungen. Zentrale in der Vorlesung vorgestellte Methoden sollen in Übungen (in MATLAB) umgesetzt werden. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung Übungen | | 4 2 | 60 P / 105 S 30 P / 75 S | 5,5 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • R. Gonzalez, R. Woods: Digital Image Processing • E. Trucco, A. Verri: Introductory Techniques for 3-D Computer Vision | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 116 | Algorithmen auf Strings | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus alle 2 Jahre | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Norbert Blum | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Norbert Blum | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4. oder 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Lernen von grundlegenden algorithmischen Methoden für die Behandlung von Problemen auf Strings. Anwendung der Methoden auf biologischen Sequenzen | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Präsentation eigener Lösungsansätze und zielorientierte Diskussion im Rahmen der Übungen | | | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • String Matching (Knuth-Morris-Pratt Algorithmus, Boyer-Moore Algorithmus, inclusive Laufzeit-Algorithmus) • Suffixbäume (Konstruktionsmethode von Ukkonen und Anwendungen) • Approximatives Stringmatching (Algorithmen und Anwendungen auf biologische Sequenzen) | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: BA-INF 032 – Algorithmen und Berechnungskomplexität I | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Dan Gusfield: Algorithms on Strings, Trees, and Sequences, Cambridge University Press 1997 • Bill Smyth: Computing Patterns in Strings, Pearson 2003 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 118 | Einführung in die Informations- und Lerntheorie | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus alle 2 Jahre | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Norbert Blum | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Norbert Blum | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4-6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Lernen von grundlegenden und fortgeschrittenen Methoden der Informations- und Lerntheorie und deren Anwendung bei der Analyse von großen Datenmengen. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Präsentation eigener Lösungsansätze und zielorientierte Diskussion im Rahmen der Übungen | | | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Entropie • Einführung in die Kodierungstheorie • Kolmogorov-Komplexität • Zufallsfolgen • Induktive Inferenz • MDL und MML • Lernen von Konzepten • PAC-Lernbarkeit | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: alle Module aus folgender Liste: BA-INF 032 – Algorithmen und Berechnungskomplexität I BA-INF 041 – Algorithmen und Berechnungskomplexität II | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | Norbert Blum: Einführung in Formale Sprachen, Berechenbarkeit, Informations- und Lerntheorie, Oldenbourg, 2007 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 120 | Rechnerorganisation | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus mind. alle 2 Jahre | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Joachim K. Anlauf | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Joachim K. Anlauf | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4. oder 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Am Beispiel des MIPS-Prozessors werden alle wesentlichen Merkmale moderner Prozessorarchitekturen mit ihren konkreten Implementierungen diskutiert. Der Studierende lernt neue Hardwarekonzepte zu bewerten und geeignete Architekturen für gegebene Anwendungen auszuwählen. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | kommunikative Kompetenzen (angemessene mündl. und schriftl. Präsentation von Lösungen), soziale Kompetenzen (Teamfähigkeit beim Problemlösen in Kleingruppen, Diskussion und Bewertung unterschiedlicher Lösungsansätze), Selbstkompetenzen (Analysefähigkeit und Kreativität beim Design von Schaltungen, konstruktiver Umgang mit Kritik) | | | | |
| Inhalte | Pipelines, Instruction Level Parallelism, Speicherhierarchien, Thread-Level Parallelism, Multiprozessoren | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: BA-INF 013 – Technische Informatik | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • David A. Patterson, John L. Hennessy, Arndt Bode, Wolfgang Karl, Theo Ungerer: Rechnerorganisation und -entwurf. Spektrum Akademischer Verlag, ISBN-10: 3827415950, ISBN-13: 978-3827415950 • David A. Patterson, John L. Hennessy, Morgan Kaufmann: Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, ISBN-10: 1558606041, ISBN-13: 978-1558606043 • John L. Hennessy, David A. Patterson: Computer Architecture. A Quantitative Approach. Academic Press, ISBN-10: 0123704901, ISBN-13: 978-0123704900 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 123 | Computational Intelligence | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Sven Behnke | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Sven Behnke, Dr. Nils Goerke | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4-6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | fachliche Kompetenzen: Verständnis der wesentlichen Paradigmen und Grundkonzepte der Computational Intelligence (CI). Kennenlernen typischer Datenstrukturen und Algorithmen. Praktische Erfahrungen bei der Entwicklung und Anwendung von CI-Methoden. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | integrativ vermittelte Schlüsselkompetenzen: Analysefähigkeit, Kreativität, Team-, Präsentations- und Diskussionsfähigkeit, konstruktiver Umgang mit Kritik, Selbstmanagement, Leistungsbereitschaft, Zielstrebigkeit. | | | | |
| Inhalte | Evolutionäre Algorithmen, Künstliche Neuronale Netze, Fuzzy-Systeme | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • O. Kramer: Computational Intelligence, Springer, 2008 • D. Floreano, C. Mattiussi: Bio-Inspired Artificial Intelligence, MIT-Press, 2008 • A. Konar: Computational Intelligence, Springer, 2005 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 124 | Methoden der Offline Bewegungsplanung | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Rolf Klein | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Rolf Klein, PD Dr. Elmar Langetepe | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4-6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Erwerb von Grundkenntnissen über Gegenstände und Methoden der Offline Bewegungsplanung; Erwerb und Einübung der Fähigkeit, diese Kenntnisse selbständig zur Lösung von Problemen einzusetzen, mit dem Ziel sicherer Beherrschung. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | | | | | |
| Inhalte | Kürzeste Wege in zwei- und dreidimensionalen Szenen, Planung kollisionsfreier Bahnen, Berechnungskomplexität von Bahnplanungsproblemen, Sichtbarkeitsgraph, monotone Matrizen, Arrangements, Davenport-Schinzel Sequenzen, Dualität, zylindrische algebraische Zerlegung, Point Location; Sweep, Divide and Conquer, inkrementelle Konstruktion, Red-Blue Merge. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: BA-INF 114 – Grundlagen der algorithmischen Geometrie | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | Java-Applets im geometry Lab. | | | | |
| Literatur | Relevante wissenschaftliche Arbeiten werden in der Vorlesung benannt. | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 126 | Geschichte des maschinellen Rechnens II | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Ina Prinz | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Ina Prinz | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 5. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden bekommen einen Überblick über die wesentlichen Erfindungen in der Geschichte des maschinellen Rechnens und aus den Anfängen der Informatik vermittelt. Dabei sollen nicht nur theoretische Grundlagen zur Erfindung von Rechenmaschinen und Computern im Vordergrund stehen, sondern auch das selbständige Untersuchen der historischen Objekte. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Geschichte der Informatik und werden dazu befähigt, aktuelle Entwicklungen der Informatik historisch einzuordnen. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Kritische Reflektionen über die Informatikgeschichte, kommunikative Kompetenzen im Übungsbetrieb, soziale Kompetenzen bei Kleingruppenarbeit in den Übungen, Kreativität bei der Untersuchung historischer Rechengерäte und bei der Programmierung historischer Computer, Zeitmanagement. | | | | |
| Inhalte | Teil II baut auf Modul 108: Geschichte des maschinellen Rechnens – Teil I auf: Die Entwicklung des Computers, Lochkarten als Datenspeicher, Entwicklung elektronischer Rechner, Programmierung und Benutzung von frühen Computern, Pioniere der Computerentwicklung | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: BA-INF 108 – Geschichte des maschinellen Rechnens I | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | Exponate des Arithmeums | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Aspray, W.: Computing before Computers. Ames, 1990. • Bauer, Friedrich L.: Origins and Foundations of Computing. Berlin 2010. • Ceruzzi, Paul E.: A History of Modern Computing. Cambridge, 2003. • Goldstine, H.: The Computer from Pascal to von Neumann. Princeton, 1972. | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 127 | Angewandte Mathematik: Numerik | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Reinhard Klein | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Reinhard Klein | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 3. oder 4. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Erlernen fortgeschrittener mathematischer Modelle • Einsatz der Modelle in konkreten Anwendungen • Anwendung von numerischen Werkzeugen auf informatische Probleme | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Sozialkompetenz (insb. Transfer- und Teamfähigkeit) • Selbstkompetenz (insb. Leistungsbereitschaft, fachliche Flexibilität und Kreativität) | | | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Singulärwertzerlegung (Singular Value Decomposition) • QR-Faktorisierung • Eigenwertprobleme • Kondition und Stabilität • Floating Point Arithmetik • Lineare Gleichungssysteme • Differenzierbare Funktionen • Differenzierbare Abbildungen • Nichtlineare Gleichungen | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Erforderlich: solide Kenntnisse in Linearer Algebra und Analysis | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • begleitendes Vorlesungsskript • Königsberger, Analysis II, Springer Berlin Heidelberg; Auflage: 5., korr. Aufl. (8. März 2004) • Lloyd N. Trefethen und David Bau II, Numerical Linear Algebra, Society for Industrial and Applied Mathematics (1. Juni 1997) • Martin Hanke-Bourgeois, Grundlagen der numerischen Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 3., akt. Aufl. 2009 (11. Dezember 2008) | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 128 | Angewandte Mathematik: Stochastik | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Reinhard Klein | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Jürgen Gall, Prof. Dr. Reinhard Klein | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 3. oder 4. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Erlernen fortgeschrittener mathematischer Modelle • Einsatz der Modelle in konkreten Anwendungen • Anwendung von Stochastik-Werkzeugen auf informatische Probleme | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Sozialkompetenz (insb. Transfer- und Teamfähigkeit) • Selbstkompetenz (insb. Leistungsbereitschaft, fachliche Flexibilität und Kreativität) | | | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinlichkeitsräume • Zufallsvariablen • Stochastische Standardmodelle • Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit • Erwartungswert und Varianz • Wahrscheinlichkeitsdichten, Normalverteilungen • Gesetze der großen Zahlen • Markov-Ketten • Statistische Modelle • Maximum-Likelihood-Schätzer | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: solide Kenntnisse in Linearer Algebra und Analysis | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • begleitendes Vorlesungsskript • H.-O. Georgii: Stochastik, 3. Auflage, Walter de Gruyter 2007 • L. Dümbgen: Stochastik für Informatiker, Springer 2003 • R. Motvani, P. Raghavan: Randomized Algorithms, Cambridge University Press, 2002 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|------------|
| Modul BA-INF 131 | Intelligente Sehsysteme | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Privatdozent Dr. Volker Steinhage | | | | |
| Dozenten | Privatdozent Dr. Volker Steinhage | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4. oder 5. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Studierende lernen grundlegende Paradigmen und Methoden von Intelligenten Sehsystemen kennen. Sie erwerben die Fähigkeit, eine gegebene Aufgabenstellung mit geeigneten Modellierungs- und Interpretationsmethoden darstellen und lösen zu können. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Studierende erwerben die Fähigkeiten, die Problemstellungen von Aufgaben zu erkennen und lösungsorientiert zu formulieren sowie die Lösungen und erstellten Programme schriftlich zu dokumentieren, mündlich zu präsentieren und kontrovers zu diskutieren. | | | | |
| Inhalte | Methoden zur Wissenrepräsentation und Inferenz, Geometrische Modellierung, Merkmalerkennung, Interpretationsstrategien, Anwendungen. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: BA-INF 110 – Grundlagen der Künstlichen Intelligenz | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung Übungen | | 2 2 | 30 P / 45 S 30 P / 75 S | 2,5 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Simon J. D. Prince: Computer Vision: Models, Learning, and Inference. Cambridge University Press, 2012. • Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods: Digital Image Processing. 3rd Ed. Prentice Hall International, 2007. • Klaus Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium, 2005. | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 132 | Grundlagen der Robotik | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Sven Behnke | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Sven Behnke, Dr. Nils Goerke | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 3-5. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Verständnis des wesentlichen Paradigmen und Grundkonzepte der Robotik. Kennenlernen typischer Datenstrukturen und Algorithmen. Praktische Erfahrungen bei der Entwicklung und Anwendung von Robotik-Methoden. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | integrativ vermittelte Schlüsselkompetenzen: Kommunikative Kompetenzen (angemessene mündl. und schriftl. Präsentation von Lösungen), soziale Kompetenzen (Teamfähigkeit beim Problemlösen in Kleingruppen, Diskussion und Bewertung unterschiedlicher Lösungsansätze), Selbstkompetenzen (Analysefähigkeit und Kreativität beim Problemlösen, konstruktiver Umgang mit Kritik, Leistungsbereitschaft, Zielstrebigkeit) | | | | |
| Inhalte | Robotersensorik und -aktorik, Regelungstechnik, Koordinatensysteme und Transformationen, Roboterarmkinematik, Kinematik mobiler Roboter, Pfadintegration, Selbstlokalisierung und Pfadplanung. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • P. Corke: Robotics, Vision and Control, Springer, 2011 • B. Siciliano and O. Khatib (Herausgeber): Handbook of Robotics, Springer, 2008 • R. Siegwart and I.R. Nourbakhsh: Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT-Press, 2004 • B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani: Robotics: Modelling, Planning and Control, Springer, 2008 • H. Choset, S Hutchinson, G. Kantor: Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms and Implementations, MIT-Press, 2005 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|------------|
| Modul BA-INF 133 | Web- und XML-Technologien | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Dr. Stefan Lüttringhaus-Kappel | | | | |
| Dozenten | Dr. Stefan Lüttringhaus-Kappel | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4. oder 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Verständnis der grundlegenden Techniken des World Wide Web (WWW), Kompetenz zur Einordnung und zum Einsatz von XML-Technologien im WWW und in weiteren Szenarien | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Kommunikative Kompetenzen (mündl./schriftl. Präsentation der erarbeiteten Lösungen), Selbstkompetenzen (Zeitmanagement und Selbstorganisation, Analysefähigkeit, Kreativität), soziale Kompetenz (Diskurs und Teamarbeit) | | | | |
| Inhalte | World Wide Web, HTTP, HTML5, CSS, JavaScript, XML-Dokumente, XML Namespaces, XML Schema, XML Path Language (XPath 2.0), XSL Transformations (XSLT 2.0), Programmierschnittstellen: SAX und DOM, XML-Datenbanken und Anfragesprachen, XQuery, weitere aktuelle ausgewählte Themen | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • BA-INF 016 - Algorithmen und Programmierung oder • BA-INF 024 – Objektorientierte Softwareentwicklung | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung Übungen | | 2 2 | 30 P / 45 S 30 P / 75 S | 2,5 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Elliotte Rusty Harold, W. Scott Means: XML in a Nutshell. 3. Auflage, O'Reilly, Englisch (2004) oder Deutsch (2005). • Aktuelle Spezifikationen des World Wide Web Consortium zu den behandelten Themen | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 135 | Fortgeschrittene Funktionale Programmierung | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus mind. alle 2 Jahre | | |
| Modulverantwortlicher | Jun.-Prof. Dr. Janis Voigtländer | | | | |
| Dozenten | Jun.-Prof. Dr. Janis Voigtländer | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 5. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Beherrschen fortgeschrittener Konzepte der funktionalen Programmierung in Theorie und Praxis; Fähigkeit zur abstrakten Spezifikation von Problemen und Lösungsansätzen, und Umsetzung unter Verwendung passender Implementierungstechniken | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | kommunikative Kompetenzen (mündl./schriftl. Präsentation, "Verteidigung" von Lösungen), Selbstkompetenzen (Zeitmanagement und Selbstorganisation, Kreativität), soziale Kompetenz (Diskurs und Arbeitsteilung in Kleingruppen) | | | | |
| Inhalte | Auswertungsstrategien und deren Bedeutung für Modularität und Effizienz, Abstraktionsmechanismen auf Funktions- und Typebene, denotationelles Design, Programmieren mit Monaden, algorithmische Techniken in funktionalen Sprachen, eingebettete domänenspezifische Sprachen, Verifikationstechniken und typbasiertes Schließen, Programmtransformation, Interfacing mit nichtfunktionalen Sprachen/Systemen | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: BA-INF 102 – Deskriptive Programmierung | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Ch. Okasaki: Purely Functional Data Structures, CUP, Cambridge/UK, 1998 • B. O’Sullivan, D. Stewart, J. Goerzen: Real World Haskell, 2nd edition, O’Reilly, 2009 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 136 | Reaktive Sicherheit | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Michael Meier | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Michael Meier | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4. oder 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Veranstaltung stellt dar, wo das Präventionsparadigma zu kurz greift und motiviert ergänzende Maßnahmen für eine reaktive Sicherheit. Die Hörer werden für Verwundbarkeiten informationstechnischer Systeme sowie deren Entstehung bei der Entwicklung und beim Betrieb sensibilisiert. Darüber hinaus wird in die Erkennung und Analyse vorhandener Verwundbarkeiten sowie von Schadsoftware und Angriffen eingeführt. Einschlägige ausgewählte Techniken werden erläutert und ausgewählte Werkzeuge beschrieben. Wechselwirkungen mit dem Datenschutz werden aufgezeigt. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Den Studierenden sollen Ursachen für Verwundbarkeiten bewusst werden. Sie sollen Techniken zum Umgang mit verwundbaren Systemen beherrschen. Dabei sollen Ansätze von Angreifern und Schadsoftware kennengelernt werden. Die Studierenden sollen methodische Kenntnisse zur Analyse von Schadsoftware und Angreifertechniken sowie zur Erkennung von Verwundbarkeiten und deren Ausnutzung erwerben und anwenden können. Außerdem sollen die Studierenden ausgewählte Techniken zur Balance von Überwachungs- und Datenschutzinteressen kennen lernen. | | | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Präventive IT-Sicherheit • Netzverwundbarkeiten • Programm- und Web-Verwundbarkeiten • Malware • Tarn Techniken und Rootkits • Honeypots • Intrusion Detection | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • BA-INF 101 – Kommunikation in Verteilten Systemen, • BA-INF 034 – Systemnahe Programmierung und • BA-INF 143 – IT-Sicherheit | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Klausurarbeit | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • John Aycock. Computer Viruses and Malware. Springer, 2006. • Michael Meier. Intrusion Detection effektiv! Modellierung und Analyse von Angriffsmustern. X.systems.press, Springer, 2007. • Niels Provos und Thorsten Holz: Virtual Honeypots: From Botnet Tracking to Intrusion Detection. Addison Wesley, 2007. | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 137 | Einführung in die Sensordatenfusion | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | PD Dr. Wolfgang Koch | | | | |
| Dozenten | PD Dr. Wolfgang Koch | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Sensordatenfusion verknüpft unvollständige und fehlerhafte, aber einander ergänzende Messdaten, so dass ein zugrundeliegendes Phänomen der Realität besser verstanden wird. Die Vorlesung vermittelt dazu benötigten Grundlagen, die anhand vieler Anwendungsbeispiele veranschaulicht werden. Die Studierenden lernen dadurch wichtiges Handwerkszeug der Schätz- und Filterungstheorie, der Simulation und Performance-Evaluation kennen, die auch in anderen Gebieten der Informatik nützlich sind. Die benötigten Grundbegriffe der Stochastik werden in der Vorlesung eingeführt. Freude an mathematischer Einsicht und Geschick bei der Implementierung von Algorithmen sind Voraussetzung. Geeignete Studierende können im 5. Semester im Fraunhofer FKIE an Projekten mitwirken und/oder ihre Bachelor-Arbeit schreiben. Im Master-Studiengang kann das Thema weiter vertieft werden. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Umgang mit Wahrscheinlichkeitsdichten, Ableitung von Algorithmen, Anwenden der Linearen Algebra auf Probleme der Wahrscheinlichkeitsrechnung. | | | | |
| Inhalte | diskrete und stetige Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen, Modellierung von unsicherem Wissen, Bayes-Formalismus, Gauß-Dichten und Gauß-Summen, Chi-Quadrat-Test, Kalman Filter | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: alle Module aus folgender Liste: BA-INF 021 – Lineare Algebra BA-INF 022 – Analysis | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | W. Koch: "Tracking and Sensor Data Fusion: Methodological Framework and Selected Applications", Springer, 2014. | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 138 | IT-Sicherheit | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Michael Meier | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Michael Meier | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 3. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Veranstaltung führt in den Themenbereich der Sicherheit informationstechnischer Systeme ein. Es wird erörtert, welche Interessen nach Sicherheit gewahrt werden sollen und welche technischen und organisatorischen Anforderungen sich aus den Sicherheitsinteressen ergeben. Es wird thematisiert, welche inhaltlichen Sicherheitsanforderungen mit welchen technischen Sicherheitsmaßnahmen unterstützt werden können. Darüber hinaus wird dargestellt, wie IT-Systeme unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit entworfen, realisiert und betrieben werden können. Es wird ein Überblick zu den genannten Aspekten und möglichen Lösungsansätzen gegeben. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Die Studierenden sollen Fragen zur IT-Sicherheit umfassend verstehen und gängige Lösungsansätze sowie ihre Wirksamkeit kennen und anwenden können. Darüber hinaus sollen Sie weitergehende Lösungsvorschläge im Hinblick auf Sicherheitseigenschaften eigenständig untersuchen und bewerten können. | | | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zu IT-Systemen, insbesondere zu Netzen und Betriebssystemen • Sicherheitsinteressen und Schutzziele • Authentifikation • Zugriffskontrolle • Bedrohungen der Sicherheit im Internet • Angewandte Kryptographie • IT-Sicherheitsmanagement • Schadsoftware und Forensik | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: alle Module aus folgender Liste: BA-INF 023 – Systemnahe Informatik BA-INF 034 – Systemnahe Programmierung BA-INF 101 – Kommunikation in Verteilten Systemen | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • C. Eckert, IT-Sicherheit: Konzepte – Verfahren – Protokolle, Oldenbourg • J. Biskup, Security in Computing Systems – Challenges, Approaches and Solutions, Springer, Berlin. • M. Bishop, Computer Security: Art and Science, Addison-Wesley, Boston etc. | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 139 | Tutorenschulung/ Vermittlung von Informatikinhalt | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jedes Semester | | |
| Modulverantwortlicher | Dr. Dieter Engbring | | | | |
| Dozenten | Dr. Dieter Engbring | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 5. oder 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Wiederholung und Vertiefung der in den Übungsgruppen zu vermittelnden Inhalte | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | <p>Sozialkompetenzen: Kommunikationsfähigkeit, Präsentation (eigener) Lösungsansätze</p> <p>Methodenkompetenzen: (didaktische) Analyse und Aufbereitung von Gegenständen der Informatik, Vermittlung informatischer Inhalte, Korrektur fehlerhafter Lösungen, Identifikation von Lernschwierigkeiten</p> <p>Individualkompetenzen: Reflexionsfähigkeit, Kritikfähigkeit</p> | | | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Merkmale guten Unterrichts • Lernpsychologische Grundlagen des Lernens • Fundamentale Ideen der Informatik/great Principles/ • Computational Thinking • Leistungsmessung und -bewertung (Aufgabenkorrektur) • Gruppenarbeit anleiten und begleiten • "Übungsaufgaben als Lerngelegenheiten" • Übungsaufgaben richtig besprechen/Umgang mit (typischen) Fehlern • Interventionsmechanismen • Entwicklung von Beobachtungsbögen • Beobachtung anderer Tutorien/kollegiale Beratung | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Erforderlich: Tutorenvertrag im Institut für Informatik | | | | |
| Bemerkungen | Als Noten werden nur die Noten "BE = eine den Anforderungen genügende Leistung" und "NB = eine den Anforderungen nicht genügende Leistung". Zum Bestehen des Moduls ist die Erzielung der Note "BE" erforderlich. | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorbereitungsworkshop | 12 | 2 | 30 P / 30 S | 2 |
| | Vorbereitung der Übungsgruppen | | 0 | 90 S | 3 |
| | Hospitationen / Reflexionen | | 1 | 15 P / 15 S | 1 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Aufbereitung und Ausarbeitung von Beobachtungen aus den anderen Tutorien; Reflexion der Lehre, Bilanz- und Perspektivgespräch. (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | aktive Seminarteilnahme, Hospitation von Tutorien anderer (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 140 | Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Matthew Smith | | | | |
| Dozenten | Dr. Emanuel von Zezschwitz | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 3. oder 5. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung wichtiger Aspekte der Mensch-Computer Interaktion. Dabei werden sowohl Grundlagen menschlicher Informationsverarbeitung (bspw. physiologische Aspekte, Handlungsprozesse) als auch technische Ansätze zur Realisierung von Benutzungsschnittstellen (bspw. Ein- und Ausgabegeräte, Interaktionsstile) vorgestellt und diskutiert. Im weiteren Verlauf werden benutzerzentrierte Ansätze für den Entwurf und die Beurteilung interaktiver Computersysteme vorgestellt und wichtige Richtlinien für Usability besprochen. Neben Ansätzen der Konzeptentwicklungen werden nutzerzentrierte Methoden der Datenerhebung vorgestellt. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Die Studierenden erhalten einen umfassenden Einblick in verschiedene Bereiche der Mensch-Computer Interaktion. Die Vorlesung soll dazu befähigen, die Wichtigkeit menschlicher Faktoren für die Funktion interaktiver Computersysteme richtig beurteilen zu können. Neben theoretischen Grundlagen sollen vor allem praktische Ansätze und Prozesse erlernt werden, welche die selbstständige Entwicklung und Evaluation von nutzerfreundlichen Computersystemen ermöglichen. | | | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Menschliche Informationsverarbeitung (Wahrnehmung, Kognition, Mentale Modelle & Fehler) • Technische Rahmenbedingungen (UI Gestaltung, Interaktionsstile) • Nutzerzentrierte Entwicklung & UX Design • Anforderungsanalyse • Prototypen • Evaluation • Besondere Aspekte der MCI (MobileHCI, VR, SecureHCI) | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: BA-INF 024 – Objektorientierte Softwareentwicklung | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | Keynote, PDF | | | | |
| Literatur | Butz, Andreas and Antonio Krüger, "Mensch-Maschine-Interaktion", Walter de Gruyter GmbH und Co. KG, 2017 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 144 | Algorithmische Grundlagen des maschinellen Lernens | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus mind. alle 2 Jahre | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Thomas Kesselheim | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Anne Driemel, Prof. Dr. Thomas Kesselheim, PD Dr. Elmar Langetepe, Prof. Dr. Heiko Röglin | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4-6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis theoretischer Modelle im maschinellen Lernen • Entwurf effizienter Lernalgorithmen und Analyse ihrer Eigenschaften • Grenzen der Lernbarkeit | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Präsentation eigener Lösungsansätze und zielorientierte Diskussion im Rahmen der Übung | | | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Lernalgorithmen • Klassifizierung und Regression • Overfitting und Regularisierung • PAC-Learning und VC-Dimension • Clustering | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | Shai Shalev-Schwartz, Shai Ben-David. Understanding Machine Learning – From Theory to Algorithms. Cambridge University Press. ISBN 978-1-107-05713-5 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 145 | Usable Security and Privacy | | | | |
| Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Matthew Smith | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Matthew Smith | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Diese Veranstaltung führt in die Thematik Faktor Mensch in der IT-Sicherheit ein. Usable Security beschäftigt sich im Kern mit der Erforschung von auf den Menschen zugeschnittenen Sicherheitsmechanismen und der Evaluierung dieser bezüglich ihrer Anwendbarkeit durch Benutzergruppen. Während bestehende Sicherheitsmechanismen für die meisten Anwendungsfälle theoretisch ausreichende Sicherheit gewährleisten könnten, wird dieses theoretisch mögliche Sicherheitsniveau selten erreicht. Sicherheitstechnologien werden fehlerhaft bedient oder gänzlich umgangen, da sie oft zu komplex und zeitaufwändig sind. Die Vorlesung führt die Herausforderung im Bereich der benutzbaren IT-Sicherheit ein und zeigt das Systeme, die Sicherheitsmechanismen beinhalten, sozio-technologischen Systemen sind, die in ihrer Gänze untersucht werden müssen. Dazu werden Methoden zur empirische Untersuchungen von Benutzerverhaltens beigebracht. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Fachliteratur aus dem Bereich Usable Security kennen. • Empirische Studien im Bereich Usable Security verstehen. • Methoden zum Studiendesign und Durchführung anwenden können. | | | | |
| Inhalte | Folien sind in englischer Sprache: Foundations <ul style="list-style-type: none"> • Introduction • Ethics • Usability Measures • Evaluation Methods Qualitative • Evaluation Methods Quantitative • Crash Course Statistics • Biases Application Areas: <ul style="list-style-type: none"> • Passwords • Warnings • Server Configuration • Email and Message Encryption • Secure Programming | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • IT-Sicherheit • Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 4 | 60 P / 105 S | 5,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (eKlausur) | | | (benotet) | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | (unbenotet) | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 147 | Netzwerksicherheit | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Michael Meier | | | | |
| Dozenten | Dr. Matthias Wübbeling | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4. oder 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden lernen grundlegende Informationen über Netzwerke, Netzwerkstacks und relevante Protokolle und damit einhergehende Sicherheits-Aspekte über alle Protokollebenen kennen und einzuschätzen. Die Studierenden sollen sichere Protokolle von unsicheren Protokollen unterscheiden können und Protokollerweiterungen mit nachträglich hinzugefügten Sicherheitsmechanismen kennenlernen, um unsichere Protokolle abzusichern. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Die regelmäßigen Übungsaufgaben sollen in Gruppenarbeit bearbeitet werden. So erfahren die Studierenden Dynamiken bei der Teamarbeit und erhalten die Fähigkeiten zur Diskussion von Problemstellungen und der Präsentation von Ergebnissen. | | | | |
| Inhalte | ISO/OSI- und TCP/IP-Protokollstapel, Internetrouting (insb. BGP) und nachträgliche Sicherheitsmechanismen wie BGPsec oder RPKI, Klartext-Netzwerkprotokolle und Sicherheitserweiterungen für zentrale Dienste (DNS, DNSsec) und allgemeine Kommunikation (HTTP, SMTP, etc.), Sicherheitszentrierte Kommunikationsprotokolle (z.B. Axolotl), sichere Programmierung von Netzwerkprotokollen auf Anwendungsebene. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation in Verteilten Systemen • Systemnahe Informatik, Systemnahe Programmierung • Erfahrung in C/C++-Programmierung | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • A.S. Tanenbaum: Computernetzwerke, Pearson Education, 4. Überarbeitete Auflage, 2003 • L.L. Peterson, B. S. Davie: Computer Networks, Fifth Edition, 2012 • R. White, D. Slice, A. Retana: Optimal Routing Design, 2005 • S. Halabi: Internet Routing Architectures, 2001 • C. Eckert: IT-Sicherheit, 9. Auflage, 2014 • Weitere Literatur wird bei Bedarf rechtzeitig mitgeteilt | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------|
| Modul BA-INF 149 | Graphenalgorithmen | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus mind. alle 2 Jahre | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Petra Mutzel | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Petra Mutzel | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4. oder 6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Entwurf und Analyse von Graphenalgorithmien; Modellierung und Lösung von vielfältigen Praxisproblemen, die mittels Graphenalgorithmien gelöst werden können; durch das Kennenlernen vieler verschiedener Graphenprobleme sowie die möglichen Herangehensweisen zur Lösung wird die Problemlösungskompetenz in der Praxis gestärkt. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Sozialkompetenz (Kommunikationsfähigkeit, Präsentation eigener Lösungsansätze und zielorientierte Diskussion im Gruppenrahmen, Teamfähigkeit), Methodenkompetenz (Analysefähigkeit, Abstraktes Denken, Führen von Beweisen), Individualkompetenz (Leistungs- und Lernbereitschaft, Kreativität, Ausdauer). | | | | |
| Inhalte | Viele Anwendungsprobleme aus der Praxis können als Graphenprobleme formuliert werden. Wir studieren sowohl polynomielle Algorithmen als auch NP-schwierige Graphprobleme (z.B. Netzwerkdesignprobleme, Färbungsprobleme). Dabei betrachten wir sowohl spezielle Algorithmen als auch allgemeinere Methoden, wie z.B. Fixed-Parameter-Algorithmen und Methoden für Graphen mit kleiner Baumweite. Insbesondere studieren wir auch moderne aktuelle Problemvarianten, wie z.B. "Big Data" Algorithmen (z.B. Parallele und Datenstrom-Algorithmen) oder Probleme auf temporalen Graphen bei denen die Kanten nur zu gewissen Zeitpunkten vorhanden sind oder sich mit der Zeit ändern. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Erforderlich: BA-INF 032 - Algorithmen und Berechnungskomplexität I | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung Übungen | | 2 2 | 30 P / 45 S 30 P / 75 S | 2,5 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Mündliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------|
| Modul BA-INF 150 | Einführung in die Data Science | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Elena Demidova | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Elena Demidova | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 5. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | <p>Dieses Modul konzentriert sich auf den gesamten datenwissenschaftlichen Prozess. Dieser Prozess umfasst die Integration und Bereinigung von Daten, die explorative Datenanalyse, die Datenmodellierung unter Verwendung statistischer und maschineller Lernmethoden sowie die Modellbewertung. Das Modul widmet besondere Aufmerksamkeit der Anwendung relevanter statistischer Methoden auf die datenwissenschaftlichen Workflows. Weiterhin wird die Analyse ausgewählter Datentypen berücksichtigt (z. B. Zeitreihen, Textdaten). Praktische Beispiele werden mit den relevanten Programmiersprachen (bspw. R) demonstriert.</p> <p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die geeigneten datenwissenschaftlichen Methoden für bestimmte Datentypen auszuwählen und relevante statistische Verfahren und Algorithmen des maschinellen Lernens im Rahmen der Datenanalyse korrekt anzuwenden. Darüber hinaus erwerben die Studierenden praktische Kenntnisse in der Datenanalyse in den entsprechenden Programmiersprachen.</p> | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Sozialkompetenzen: Kommunikationsfähigkeit, Präsentation eigener Lösungsansätze. • Individualkompetenzen: Fähigkeit, Probleme zu analysieren und zu lösen. | | | | |
| Inhalte | Statistische Methoden und Programmiersprachen für Data Science, Data-Science-Workflow, explorative Datenanalyse, Analyse spezifischer Datentypen (z. B. Zeitreihen, Textdaten), Auswahl und Bewertung von Modellen des maschinellen Lernens für Data Science Anwendungen. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • BA-INF 035 - Datenzentrierte Informatik • Programmierkenntnisse | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung Übungen | | 2 2 | 30 P / 45 S 30 P / 75 S | 2,5 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <p>Ausgewählte Kapitel aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statistics in a Nutshell, 2nd Edition, A Desktop Quick Reference, Sarah Boslaugh, O'Reilly Media, 2012 - R for Data Science (by Garrett Golemund and Hadley Wickham) O'Reilly Media, 2017 <p>Weitere Literaturhinweise werden während der Vorlesung bekannt gegeben.</p> | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 152 | Moderne Kryptographie und ihre Anwendung | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Michael Meier | | | | |
| Dozenten | Dr. Robin Fay, Prof. Dr. Michael Meier | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4-6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Ziel der Veranstaltung ist, den Studierenden die Grundlagen der modernen Kryptographie und deren Anwendungen zu vermitteln. Den Studierenden soll eine intuitive Definition von Sicherheit in der Kryptographie vermittelt werden und aufgezeigt werden, welche Fehler bei der Anwendung entstehen können. Es soll das notwendige Handwerkszeug vermittelt werden, um Empfehlungen von Standardisierungsgremien und Behörden verstehen und bewerten zu können. Darüber hinaus sollen Studierende in die Lage versetzt werden, neue Angriffe auf Protokolle und Verfahren zu verstehen und deren Kritikalität bewerten zu können. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Grundlagen der modernen Kryptographie. Klassen von kryptographischen Verfahren und konkrete Verfahren. Fähigkeit, Fehler bei der Verwendung von Protokollen und Angriffe auf Protokolle zu verstehen und deren Kritikalität zu bewerten. | | | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Sicherheitsbegriffe in der Kryptographie • Zufallszahlen, Zufallszahlengeneratoren und Pseudozufall • Symmetrische Verfahren • Hash-Funktionen • Asymmetrische Verfahren • Post-Quantum-Kryptographie • Anwendung von kryptographischen Verfahren | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: • BA-INF 143 – IT-Sicherheit | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Serious Cryptography: A Practical Introduction to Modern Encryption; Jean-Philippe Aumasson; No Starch Press San Francisco, CA, USA; 2017 • Introduction to Modern Cryptography; Jonathon Katz and Yahuda Lindell; Chapman & Hall/Crc Cryptography and Network Security Series; Second Edition; 2015. | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 153 | Einführung in Deep Learning für Visual Computing | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Reinhard Klein | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Reinhard Klein, Nils Wandel | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4-6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden sollen in die Mathematik und die Theorie tiefer neuronaler Netze (Deep Neural Networks) eingeführt werden und das Gelernte in verschiedenen Anwendungen in Computer Vision und anderen Themen in KI einsetzen. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Produktives Arbeiten in kleinen Teams, Entwicklung und Realisierung von individuellen Ansätzen und Lösungen, kritische Reflexion von verschiedenen Methoden, Diskussion in Gruppen. | | | | |
| Inhalte | Methoden des Deep Learning werden mit großem Erfolg sowohl in der Forschung als auch in Anwendungen eingesetzt und sind aus einer ganzen Reihe von Bereichen und Disziplinen, wie z.B. Computer Graphik, Computer Vision, Sprachverarbeitung, Robotik, usw., nicht mehr wegzudenken. Zu Beginn des Kurses werden zunächst notwendige mathematische Grundlagen, wie beispielweise Optimierung mit Gradientenabstieg oder Parameterschätzung, besprochen. Darauf aufbauend wird die Theorie der Feed Forward Networks, Convolutional Neural Networks, Autoencoder, Recurrent Networks und Transformer Networks vorgestellt. In den begleitenden Übungen wird besprochen und geübt, wie man sein eigenes Netzwerk für verschiedene Anwendungen aus dem Bereich Visual Computing, wie z.B. Objekterkennung oder Bildsegmentierung, entwerfen, implementieren und trainieren kann. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Erforderlich: Kenntnisse aus den Vorlesungen Analysis, Lineare Algebra, Angewandte Mathematik Numerik, Angewandte Mathematik Stochastik, sowie Programmierkenntnisse (Python oder Matlab oder C++) | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | <p>Goodfellow, I., Bengio, Y. and Courville, A., 2016. Deep learning. MIT press.</p> <p>Weitere Literatur speziell zu Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bishop, Christopher M., and Nasser M. Nasrabadi. Pattern recognition and machine learning. Vol. 4, no. 4. New York: Springer, 2006. • Deisenroth, Marc Peter, A. Aldo Faisal, and Cheng Soon Ong. Mathematics for machine learning. Cambridge University Press, 2020. | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------|
| Modul BA-INF 154 | Medizinische Bildanalyse | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus mind. alle 2 Jahre | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Thomas Schultz | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Thomas Schultz | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4-6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Verständnis der wichtigsten Bildgebungsmodalitäten in der Medizin. Verständnis grundlegender Algorithmen zur Filterung, Registrierung, Segmentierung, Visualisierung und Klassifikation medizinischer Bilder. Praktische Erfahrung mit der Implementierung und Anwendung dieser Algorithmen. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Sozialkompetenzen (Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit, mündliche und schriftliche Ausdrucksfähigkeit), Methodenkompetenzen (Problemlösungsfähigkeit, selbstständiges Arbeiten, analytische Fähigkeiten), Selbstkompetenzen (Leistungsbereitschaft, Kreativität, Selbstmanagement) | | | | |
| Inhalte | Grundlagen von Röntgenbildgebung, CT, MRT, PET, Ultraschall, OCT. Lineare und nichtlineare Bildfilter. Affine und deformierbare Bildregistrierung. Unterschiedliche Strategien zur Bildsegmentierung (Schwellenwerte, Wasserscheidentransformation, Energieminimierungsansätze, Formmodelle). Beschreibung von Bildinhalten durch Merkmalsvektoren und Klassifikation mit maschinellem Lernen. Grundlagen von Deep-Learning-Ansätzen. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • BA-INF 021 – Lineare Algebra • BA-INF 022 – Analysis • BA-INF 031 – Angewandte Mathematik | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (benotet) | | | | |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme (unbenotet) | | | | |
| Medieneinsatz | Folien, Tafel | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • B. Preim, C. Botha: Visual Computing for Medicine. Theory, Algorithms, and Applications. 2nd edition, Morgan Kaufmann, 2014 • I.H. Bankman (Ed.): Handbook of Medical Image Processing and Analysis. Academic Press, 2009 | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------|
| Modul BA-INF 155 | Angewandte Binäranalyse | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Michael Meier | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Elmar Padilla | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 4-6. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden lernen, eine unbekannte Binärdatei mit Hilfe verschiedener Techniken zu analysieren. Zudem sollen die Studierenden den Umgang mit aktuellen Werkzeugen in diesem Bereich lernen und deren Ergebnisse beurteilen können. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Selbständiges Erfassen von konkreten Problemstellungen, Reflexion und Auswahl geeigneter Werkzeuge, soziale Kompetenzen (Teamfähigkeit beim Problemlösen in Kleingruppen sowie Diskussion über unterschiedliche Lösungsansätze). | | | | |
| Inhalte | <p>In diesem Modul werden grundlegende und erste weiterführende Methoden der Binärcode-Analyse vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Statische Analyse (Hashes, Strings, Dateiformate PE & ELF, ...) • Grundlagen Dynamische Analyse (API Prozesse & Thread, Virtual Memory, ...?) • Assembly? (Architekturen & Dialekte, wesentliche Instruktionen, ...) • Fortgeschrittene Statische Analyse? (Disassembler, IRs, AST, Decompiler, ...?) • Fortgeschrittene Dynamische Analyse? (Debugging, Patching, Hooking, ...) • Datenflussanalyse? (Lattice Theorie, liveness analysis, ...) • Automatische Analyse? (Machine Learning, Frameworks & Tools, ...) • Binäranalyse 2.0? (C++, Go, Rust, Android, ARM, JVM, ...) | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | <p>Erforderlich: keine</p> <p>Empfohlen: Grundlegende Kenntnisse in der Softwareentwicklung Grundlegende C-Kenntnisse Systemnahe Programmierung</p> | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung | | 2 | 30 P / 45 S | 2,5 |
| | Übungen | | 2 | 30 P / 75 S | 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | | | | | |
| Literatur | Die relevante Literatur wird zu Beginn der Vorlesung bekanntgegeben. | | | | |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------|
| Modul BA-INF 156 | Digitale Forensik | | | | |
| Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer 1 Semester | Turnus jährlich | | |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Peter Martini | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. Elmar Padilla | | | | |
| Zuordnung | Studiengang B. Sc. Informatik 2007 | Modus Wahlpflicht | Studiensemester 3. oder 5. | | |
| Lernziele: fachliche Kompetenzen | Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, auf forensisch saubere Art und Weise digitale Spuren zu sichern und auszuwerten. Hierzu soll den Studierenden vermittelt werden, wo solche Spuren zu finden sind und wie sie extrahiert und sinnvoll korreliert werden können. Die Studierenden lernen in diesem Zuge nicht nur die zugrundeliegende Theorie, sondern auch die praktische Anwendung sowie den Umgang mit ausgewählten Werkzeugen der IT-Forensik. | | | | |
| Lernziele: Schlüsselkompetenzen | Selbstständiges Erfassen und Aufstellen von konkreten Problem- und Fragestellungen, Reflexion und Auswahl geeigneter Werkzeuge und Methoden, soziale Kompetenzen durch Teamfähigkeit beim Bearbeiten der Case Study in Kleingruppen sowie Diskussion über unterschiedliche Lösungsansätze, Ergebnispräsentation | | | | |
| Inhalte | In der Veranstaltung werden zunächst die wichtigsten Grundlagen für die forensisch saubere Arbeitsweise vorgestellt. Anschließend werden sowohl Methoden für die Extraktion als auch die Analyse von digitalen Spuren innerhalb der Datenträger-, Arbeitsspeicher- und Netzwerkforensik vermittelt. Dies beinhaltet unter anderem Log-Einträge, Betriebssystemdaten wie z. B. die Windows Registry oder anwendungsspezifische Daten wie Exif-Informationen. Für alle Inhalte wird neben den theoretischen Grundlagen stets auch die praktische Anwendbarkeit vermittelt. | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Erforderlich: keine Empfohlen: Grundlegende Kenntnisse von Netzwerken sowie Computerarchitektur | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform | Gruppengröße | SWS | Workload[h] | LP |
| | Vorlesung Übungen | | 2 2 | 30 P / 45 S 30 P / 75 S | 2,5 3,5 |
| | P = Präsenzstudium, S = Selbststudium | | | | |
| Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung | | | | (benotet) |
| Studienleistungen | Erfolgreiche Übungsteilnahme | | | | (unbenotet) |
| Medieneinsatz | <ul style="list-style-type: none"> • Beamer • Tafel • Interaktive Übungsaufgaben auf eigener Plattform • Freiwillige Übungen zum Selbststudium | | | | |
| Literatur | <ul style="list-style-type: none"> • Geschonneck: „Computer-Forensik“, ISBN-13 : 978-3864901331 • Kävrestad: „Fundamentals of Digital Forensics“, ISBN-13 : 978-3030389536 • Veröffentlichungen in dem Journal „Forensic Science International: Digital Investigation“ (vormals „Digital Investigation“) Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. | | | | |

3 Nebenfachmodule

3.1 Nebenfach Mathematik

| Modulnr. | Art | LP | Modulname |
|--------------|------|------|---|
| BA-INF MM 1 | V4Ü2 | 9 LP | Analysis II |
| BA-INF MM 2 | V4Ü2 | 9 LP | Lineare Algebra II |
| BA-INF MM 3 | V4Ü2 | 9 LP | Einführung in die Algebra |
| BA-INF MM 4 | V4Ü2 | 9 LP | Algebra I |
| BA-INF MM 5 | V4Ü2 | 9 LP | Algebra II |
| BA-INF MM 6 | V4Ü2 | 9 LP | Einführung in die Mathematische Logik |
| BA-INF MM 7 | V4Ü2 | 9 LP | Mengenlehre |
| BA-INF MM 8 | V4Ü2 | 9 LP | Analysis III |
| BA-INF MM 9 | V4Ü2 | 9 LP | Einführung in die Partiellen Differentialgleichungen |
| BA-INF MM 10 | V4Ü2 | 9 LP | Partielle Differentialgleichungen und Funktionalanalysis |
| BA-INF MM 11 | V4Ü2 | 9 LP | Einführung in die komplexe Analysis |
| BA-INF MM 12 | V4Ü2 | 9 LP | Globale Analysis I |
| BA-INF MM 13 | V4Ü2 | 9 LP | Globale Analysis II |
| BA-INF MM 14 | V4Ü2 | 9 LP | Kombinatorik, Graphen und Matroide |
| BA-INF MM 15 | V4Ü2 | 9 LP | Einführung in die Geometrie und Topologie |
| BA-INF MM 16 | V4Ü2 | 9 LP | Topologie I |
| BA-INF MM 17 | V4Ü2 | 9 LP | Geometrie I |
| BA-INF MM 18 | V4Ü2 | 9 LP | Topologie II |
| BA-INF MM 19 | V4Ü2 | 9 LP | Geometrie II |
| BA-INF MM 20 | V4Ü2 | 9 LP | Einführung in die Grundlagen der Numerik |
| BA-INF MM 21 | V4Ü2 | 9 LP | Einführung in die Numerische Mathematik |
| BA-INF MM 22 | V4Ü2 | 9 LP | Wissenschaftliches Rechnen I |
| BA-INF MM 23 | V4Ü2 | 9 LP | Wissenschaftliches Rechnen II |
| BA-INF MM 24 | V4Ü2 | 9 LP | Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie |
| BA-INF MM 25 | V4Ü2 | 9 LP | Stochastische Prozesse |
| BA-INF MM 26 | V4Ü2 | 9 LP | Einführung in die Statistik |
| BA-INF MM 27 | V4Ü2 | 9 LP | Grundzüge der stochastischen Analysis |

Die Module sind im [Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Mathematik](#)¹ beschrieben.

Im Nebenfach Mathematik werden genau zwei der oben aufgeführten Module gewählt. Das Nebenfach Mathematik hat einen Umfang von 18 LP.

¹<http://www.mathematics.uni-bonn.de/studium/bachelor/dokumente>

3.2 Nebenfach Psychologie

| Modulnr. | Art | LP | Modulname |
|-----------|------|------|---|
| 502130100 | V2Ü2 | 6 LP | Gegenstand, Geschichte und Methoden der Psychologie |
| 502130200 | V2Ü2 | 6 LP | Allgemeine Psychologie |
| 552100100 | V2Ü2 | 6 LP | Biologische und Klinische Psychologie |
| 502130500 | V2Ü2 | 6 LP | Differenzielle sowie Arbeits-, Betriebs- und Organisationspsychologie |
| 502130400 | V2Ü2 | 6 LP | Entwicklungs- und Pädagogische Psychologie |
| 552100200 | V2Ü2 | 6 LP | Pädagogische Psychologie |
| 502130600 | V2Ü2 | 6 LP | Sozial- und Rechtspsychologie |

Die Module sind im [Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Philosophie²](#) beschrieben.

Im Nebenfach Psychologie werden 3 oder 4 der oben aufgeführten Module gewählt. Das Nebenfach Psychologie hat einen Umfang von 18–24 LP.

3.3 Nebenfach Wirtschaftswissenschaften

| Modulnr. | Art | LP | Modulname |
|-----------|------|------|---|
| 333110000 | V4Ü2 | 8 LP | Grundzüge der Volkswirtschaftslehre |
| 333110003 | V4Ü2 | 8 LP | Grundzüge der BWL: Einführung in die Theorie der Unternehmung |
| 333110004 | V4Ü2 | 8 LP | Grundzüge der BWL: Investition und Finanzierung |
| 333110013 | V4Ü2 | 8 LP | Finanzmärkte und -institutionen |

Die Module sind in [Modulhandbücher B. Sc. Volkswirtschaftslehre³](#) beschrieben.

Im Nebenfach Wirtschaftswissenschaften werden genau 3 der oben aufgeführten Module absolviert. Das Nebenfach Wirtschaftswissenschaften hat einen Umfang von 24 LP.

3.4 Nebenfach Geographie

| Modulnr. | Art | LP | Modulname |
|----------|------|-------|--|
| B0 | V2 | 4 LP | Einführung in die Geographie |
| B1 | V4 | 8 LP | Physische Geographie Basis |
| B3 | V4 | 8 LP | Humangeographie Basis |
| B7 | V2V2 | 10 LP | Geomatik |
| B9 | V3 | 6 LP | Regionale Geographie und räumliche Planung |

Die Module sind im [Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Geographie⁴](#) beschrieben.

Im Nebenfach Geographie können die Module B0, B1, B3, B7 und B9 frei kombiniert werden. Eine sinnvolle Kombination bei einem Umfang von 18 LP ist: B0, B1 oder B3, B9. Eine sinnvolle Kombination bei einem Umfang von 24 LP ist: B1 oder B3, B7, B9. Das Nebenfach Geographie hat einen Umfang von 18–24 LP.

²<https://www.psychologie.uni-bonn.de/de/studium/studiengaenge/b.a.-psychologie-begleitfach>

³<https://www.econ.uni-bonn.de/de/studium/bachelorVWL/modulbeschreibungen>

⁴<https://www.geographie.uni-bonn.de/studium/im-studium/bachelor/science-geographie>

3.5 Nebenfach Photogrammetrie

| Modulnr. | Art | LP | Modulname |
|----------|------|-------|---|
| B25 | | 7 LP | <i>Geodätisches Rechnen</i> |
| | V2Ü1 | | Geodätisches Rechnen I |
| | V1Ü2 | | Geodätisches Rechnen II |
| B26 | | 7 LP | <i>Statistik und Ausgleichsrechnung I</i> |
| | V2Ü2 | | Ausgleichsrechnung |
| | V1Ü1 | | Angewandte Statistik |
| | T1 | | Statistik und Ausgleichsrechnung I |
| B36 | | 10 LP | <i>Photogrammetrie</i> |
| | V3Ü2 | | Photogrammetry I |
| | V2Ü1 | | Photogrammetry II |
| | T1 | | Photogrammetry |

Die Module sind im [Modulhandbuch für den Studiengang Geodäsie und Geoinformation \(BSc\)](#)⁵ beschrieben.

Im Nebenfach Photogrammetrie werden genau die oben aufgeführten Module absolviert. Das Nebenfach Photogrammetrie hat einen Umfang von 24 LP.

3.6 Nebenfach Physik/Astronomie

| Modulnr. | Art | LP | Modulname |
|-----------|-----|------|---|
| physik011 | V+Ü | 8 LP | Physik für Naturwissenschaftler I |
| physik012 | V+Ü | 8 LP | Physik für Naturwissenschaftler II |
| astro121 | V+Ü | 4 LP | Einführung in die Astronomie |
| astro122 | V+Ü | 4 LP | Einführung in die extragalaktische Astronomie |

Die Module sind im [Modulhandbuch „Lehrveranstaltungen für andere Fächer“](#)⁶ der Fachgruppe Physik/Astronomie beschrieben. Das Nebenfach Physik/Astronomie hat einen Umfang von 20–24 LP.

⁵<http://www.gug.uni-bonn.de/studierende>

⁶<http://tiny.iap.uni-bonn.de/mhb/mhb.php?stg=LVANDERE>

3.7 Nebenfach Chemie

| Modulnr. | Art | LP | Modulname |
|----------------|-------|-------|---|
| BCh 20 1.1 | V+Ü | 6 LP | Allgemeine Chemie |
| BCh 20 1.2 | V+Ü+P | 9 LP | Anorganische und Analytische Chemie I (Qualitative Analyse I) |
| BCh 20 2.6/3.2 | V+Ü | 7 LP | Grundlagen der Organischen Chemie |
| BCh 20 1.3/2.3 | V+Ü | 10 LP | Physikalische Chemie I/II (zweisemestrig) (Molekulare Wechselwirkungen und chemische Thermodynamik) |
| BCh 20 3.4 | V+Ü | 5 LP | Theoretische Chemie I |
| BCh 20 4.4 | V+Ü | 5 LP | Theoretische Chemie II |

Die Module sind auf der Seite [Chemie als Nebenfach > Informatik⁷](#) beschrieben, bitte unbedingt beachten!

Es wird empfohlen, die Grundvorlesung BCh 20 1.1 zuerst zu absolvieren. Die Anmeldung zu diesen Modulen erfolgt durch direkte Prüfungsanmeldung in BASIS (kein Belegverfahren). Für eine Beratung wenden Sie sich bitte an das [Studiengangsmanagement der Chemie](#).

Das Nebenfach Chemie hat einen Umfang von 19–24 LP.

3.8 Philosophie

| Modulnr. | Art | LP | Modulname |
|-----------|---------|-------|--|
| 501100100 | V, T, Ü | 12 LP | Logik und Grundlagen |
| 501100200 | V, T, Ü | 12 LP | Erkenntnistheorie |
| 501100300 | V, T, Ü | 12 LP | Moralphilosophie |
| 501100800 | V, T, Ü | 12 LP | Philosophiegeschichte I (Antike und Mittelalter) |
| 501100900 | V, Ü, S | 12 LP | Philosophiegeschichte II (Neuzeit und Gegenwart) |
| 501100600 | V, Ü, S | 12 LP | Wissenschaftsphilosophie |
| 501100700 | V, Ü, S | 12 LP | Kulturphilosophie |

Die Module sind im [Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Philosophie⁸](#) beschrieben. Das Nebenfach Philosophie hat einen Umfang von 24 LP.

⁷<https://www.chemie.uni-bonn.de/studium/chemie-als-nebenfach/informatik>

⁸<https://www.philosophie.uni-bonn.de/de/studium/bachelor-philosophie>