



Informatik

M.Ed.

Modulhandbuch

Stand: Februar 2019

Ansprechpartner:

Dr. Martin Brunner
Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft
Telefon: +49 7531 88-4437
E-Mail: martin.brunner@uni-konstanz.de

– informatik.uni.kn

Inhalt

Qualifikationsziele	2
Beschreibung der Studienstruktur	3
Beschreibung der Wahlmodule	4
Modul 1	4
Konzepte der Programmierung	4
Programmierkurs 3 (deklarative Sprache)	5
Modul 2	6
Interactive Systems	7
Data Visualization: Basic Concepts	7
Computergrafik	8
Data Mining: Basic Concepts	9
Modul 3	10
Seminar	10
Master-Projekt	11
Beschreibung der Flexibilisierungsmodule	12
Flexibilisierungsmodul 1 Theoretische Informatik	12
Theoretische Grundlagen der Informatik	12
Flexibilisierungsmodul 2 Individuelle Vertiefung	14
Interactive Systems	15
Data Visualization: Basic Concepts	15
Computergrafik	16
Data Mining: Basic Concepts	17
Seminar	17
Beschreibung des Abschlussmoduls	19
Masterarbeit	19
Beschreibung der Fachdidaktikmodule	21
Fachdidaktik 2: Vertiefung Unterricht	21
Fachdidaktik 3: Vertiefung Wissenschaft	22

Qualifikationsziele

Master of Education

Ziel des Masters of Education ist es, die Studierenden auf die Anforderungen der zweiten Ausbildungsphase vorzubereiten und hierzu die Fähigkeit zu erzieherischem Wirken, zu fachlicher Vermittlung, zu professionsbezogener Reflexion und Methodenbewusstsein zu vertiefen. Dazu bauen sie ihre theoretischen und methodischen Grundlagen in Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft systematisch aus und erweitern sie. Diese Kenntnisse befähigen sie dazu, sich im Vorbereitungsdienst sowie im anschließenden Schuldienst in hoher Eigenständigkeit vielfältige Themen aus den genannten Wissensbereichen zu erschließen, diese auf ihre Schul- und Unterrichtsbezogenheit zu bearbeiten und das auf diese Weise generierte Wissen zielorientiert umzusetzen und zu vermitteln. Im Verlauf des Studiums erweitern die Studierenden ihr professionsorientiertes Berufsbild Lehrerin/Lehrer am Gymnasium bzw. an einer gymnasialen Oberstufe durch theoretisches Wissen, methodische Kompetenzen, praktische Erfahrungen und deren systematische Reflexion. Insbesondere verfügen die Absolventinnen und Absolventen über

- ein solides und strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Gebieten ihrer Fächer, sie können darauf zurückgreifen und dieses Fachwissen ausbauen.
- Sie verfügen aufgrund ihres Überblickswissens über den Zugang zu den aktuellen grundlegenden Fragestellungen ihrer Fächer, können sich aufgrund ihres Einblicks in andere Disziplinen weiteres Fachwissen erschließen und damit fachübergreifende Qualifikationen entwickeln.
- Sie sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden ihrer Fächer vertraut und in der Lage, diese Methoden in zentralen Bereichen ihrer Fächer anzuwenden.
- Sie haben eine wissenschaftlich reflektierte Vorstellung vom Bildungs- und Erziehungsauftrag, ein solides und strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze und können fachwissenschaftliche beziehungsweise fachpraktische Inhalte unter didaktischen Aspekten analysieren. Zudem verfügen sie über Kenntnisse zur Auswahl und Nutzung fachrelevanter Medien.
- Sie kennen und nutzen Ergebnisse fachdidaktischer und lernpsychologischer Forschung über das Lernen in ihren Fächern, kennen Grundlagen der Diagnose und Leistungsbeurteilung, haben Kenntnisse über Merkmale von Schülerinnen und Schülern, die den Lernerfolg fördern oder hemmen können und darüber, wie daraus Lernumgebungen differenziert zu gestalten sind.
- Sie sind in der Lage, heterogene Lernvoraussetzungen sowie individuelle Bedürfnisse zu berücksichtigen und kennen Möglichkeiten der Gestaltung integrativer Erziehungs- und Unterrichtsarbeit, auch in inklusiven Settings und in der interkulturellen Erziehung und reflektieren diese.
- Sie verfügen über Querschnittskompetenzen: Vermittlung von Deutsch als Zweitsprache, Medienkompetenz und -erziehung, Prävention, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Fragen der Berufsethik und Gendersensibilität.

Fachwissenschaftliche Qualifikationsziele

Der Studiengang Master of Education (M.Ed.) Informatik baut auf den im Bachelor of Education Informatik vermittelten Kompetenzen auf und erweitert diese systematisch. Der Master-

Studiengang zeichnet sich durch einen hohen Grad an Wahlfreiheit aus: die Studierenden können neben vertieften Grundlagen der Programmierung Kompetenzen in den Bereichen Interactive Systems, Data Mining, Data Visualization oder Computergrafik erwerben. Die Studierenden verfügen in den gewählten Bereichen über ein solides und strukturiertes Fachwissen, können darauf zurückgreifen und dieses Fachwissen ausbauen. Unabhängig vom gewählten Bereich verfügen die Studierenden über die Kompetenz, sich mit aktuellen Fragestellungen der Informatik auseinanderzusetzen. Durch eine eigenständige Arbeitsweise, wie sie z. B. in den Seminaren und Projekten gefördert wird, lernen die Studierenden die Arbeitsmethoden in der Informatik kennen und können sie in eigenen Projekten anwenden.

Allgemeine fachdidaktische Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die fachdidaktischen Voraussetzungen, um im Referendariat vom Bildungsplan ausgehend selbständig schulischen Unterricht in verschiedenen Lehr-/Lernsettings vorbereiten, durchführen und reflektieren zu können. Die im Master verorteten Fachdidaktik-Module vertiefen die fachdidaktischen Kenntnisse der Studierenden und erweitern sie um selbstständige Unterrichtsplanung, deren Erprobung und Reflektion wie auch um die adressatengerechte Aufbereitung curricular relevanter Themen der Fachwissenschaft oder interdisziplinär angelegter Themen für den Unterricht. Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf dem Oberstufenunterricht und den Abituranforderungen.

Bildungswissenschaftlichen Qualifikationsziele

Die bildungswissenschaftlichen Qualifikationsziele sind im Modulhandbuch Bildungswissenschaft M.Ed. ausgeführt.

Beschreibung der Studienstruktur

Im Master of Education Informatik sind Wahlmodule im Umfang von 12 ECTS, Flexibilisierungsmodule im Umfang von bis zu 18 ECTS und zwei Fachdidaktikmodule im Umfang von insgesamt 10 ECTS zu absolvieren sowie evtl. eine Masterarbeit anzufertigen. Der Masterstudiengang zeichnet sich durch eine hohe Wahlfreiheit bei der Gestaltung des Studiums aus. Die in den Tabellen genannten empfohlenen Semester sind daher nur Richtwerte bei einem Studienbeginn im Wintersemester. Je nach der individuellen Studiengestaltung durch die Wahl der Flexibilisierungs- und Wahlmodule und die Platzierung des Schulpraxissemesters sind abweichende Studienverläufe sinnvoll. Für die Abstimmung eines individuellen Studienablaufplans wird eine Absprache mit der Fachstudienberatung empfohlen.

Beschreibung der Wahlmodule

Es sind Lehrveranstaltungen und die damit verbundenen Studien- und Prüfungsleistungen im Umfang von insgesamt mindestens 12 ECTS aus dem unten aufgeführten Veranstaltungskatalog zu erbringen. Es ist wahlweise eines der drei nachfolgenden Module zu belegen. Modul 3 kann nur gewählt werden, wenn die Master-Arbeit im Bereich Informatik angefertigt wird. Ebenso kann die Master-Arbeit nur dann im Bereich Informatik angefertigt werden, wenn Modul 3 gewählt wurde.

Alternativ können andere Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot des Fachbereichs in Absprache mit der Fachstudienberatung absolviert werden.

Modul 1

M.Ed. Informatik

Credits	12
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule und der Abschlussarbeit auf die Fächer variieren
Modulnote	Klausurnote Konzepte der Programmierung
Moduleile	<ul style="list-style-type: none">• Konzepte der Programmierung (V+Ü)• Programmierkurs 3 (deklarative Sprache)
Qualifikationsziele	Absolventinnen und Absolventen haben ein grundlegendes Verständnis von Programmierparadigmen und von funktionaler Programmierung. Sie sind in der Lage, selbständig kleinere Projekte in Haskell zu definieren und zu implementieren. Konzepte von Programmiersprachen sollen bewusst gemacht werden.

Moduleil **Konzepte der Programmierung**

Lehrinhalte	Das Modul besteht aus der Vorlesung „Konzepte der Programmierung“ und dem „Programmierkurs 3“ (deklarative Sprache). Kern des Moduls ist eine Einführung in deklarative Programmierung. Im Unterschied zur imperativen Programmierung wird dabei durch die ProgrammiererIn/den ProgrammiererIn idealerweise nur vorgegeben, was berechnet werden soll, aber nicht wie genau die Berechnung durchgeführt wird. Am Beispiel der rein funktionalen Programmiersprache Haskell soll dieses Konzept eingeführt werden. Dabei werden Konzepte wie z. B. Seiteneffekte, Typsysteme, Auswertestrategien und Datenstrukturen erläutert, und aus formaler Sicht betrachtet. Mit einer Einführung in den lambda-Kalkül wird die einfachste formale Grundlage fast aller Programmiersprachen vorgestellt, viele Haskell-Konstrukte lassen sich leicht darauf zurückführen. Vorlesungsbegleitend gibt der „Programmierkurs 3“ eine praktische Einführung in die Programmierung mit Haskell. Da Vorlesung und Programmierkurs inhaltlich sehr eng verzahnt sind, werden die Übungen zu beiden Veranstaltungen zusammengelegt.
Lehrform/SWS	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	180 Stunden, davon 84 Stunden Präsenzstudium und 96 Stunden Eigenstudium.

Credits für diese Einheit	6
Studien/ Prüfungsleistung	Leistungsnachweis: schriftliche Prüfung Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung. Note: die Note ergibt sich aus der Note der schriftlichen Prüfung
Voraussetzungen	keine
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1
Pflicht/Wahlpflicht	Wahlpflichtveranstaltung

Modulteil	Programmierkurs 3 (deklarative Sprache)
Lehrinhalte	siehe „Konzepte der Programmierung“
Lehrform/SWS	Vorlesung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	180 Stunden, davon 28 Stunden Präsenzstudium und 152 Stunden Eigenstudium.
Credits für diese Einheit	6
Studien/ Prüfungsleistung	schriftliche Prüfung wie angegeben in „Konzepte der Programmierung“
Voraussetzungen	Empfohlen: gleichzeitiger Besuch von „Konzepte der Programmierung“
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1
Pflicht/Wahlpflicht	Wahlpflichtveranstaltung

Modul 2

M.Ed. Informatik

Credits	12
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule und der Abschlussarbeit auf die Fächer variieren
Modulnote	Prüfungsleistungen der jeweiligen Veranstaltungen gewichtet nach ECTS-Credits
Moduleile	2 Lehrveranstaltungen aus den nachgenannten Vertiefungsbereichen (z. B. Interactive Systems, Data Visualization, Computergrafik, Data Mining oder weitere Lehrveranstaltungen in den Bereichen „Data Science“, „Visual Computing“ oder „Interaktive Systeme“ laut Vorlesungsverzeichnis)
Qualifikationsziele	<p>Interactive Systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Students know the basics of human information processing (e.g. perception, cognition, motor skills, mental models, mistakes). - Students know the basic rules of user interface design, can use them for established interaction styles (commands, dialogs, direct manipulation, search and browse, interactive visualizations). - Students know the basic ideas of user centered design and the fundamental methods and techniques to develop interactive systems (e.g., requirements analysis, sketching and prototyping, evaluation methods & techniques). - Students can analyze and assess existing interactive systems. - Students are able to implement basic interaction designs on their own. - Students know User Interfaces of various application areas using established interaction styles like GUIs, Web UIs, multitouch surfaces, and mobile interaction. - Students know new User Interfaces and interaction styles like Augmented Reality & Virtual Reality and how they are used in different application domains. <p>Data Visualization: Students understand the principles of Information Visualization.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Students are enabled to preprocess, analyze and visualize large amounts of unknown data. - Students are enabled to analyze existing Information Visualization systems with respect to effectiveness and expressiveness, and systematically design systems for new application areas. <p>Computergrafik: Absolventinnen und Absolventen des Kurses haben ein grundlegendes Verständnis über den Aufbau graphisch-interaktiver Systeme und deren Realisierung mit OpenGL und Shadern. Sie haben fundiertes Wissen über die Rasterisierungs-Pipeline und können sie in unterschiedlichen Kontexten anwenden und einsetzen.</p> <p>Data Mining: The students are taught elementary theoretical knowledge and get first practical experience in the data analysis domain. They obtain the ability to assess requirements and parameters for the application of fundamental analysis algorithms. Beyond that, students will practically apply and assess the results in an autonomous way.</p>

Interactive Systems

Lehrinhalte	<p>Interactive Systems will provide students with a comprehensive overview of the goals and research question of Human-Computer Interaction. Students gain a basic knowledge how to develop interactive systems with user requirements in mind. It covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basics of human perception, cognition, and motor skills as well as mental models and mistakes - Designing usable applications that are fun to use - Basic principles of design - Established interaction styles - Basic ideas of User Centered Design - Procedure model and basic methods, techniques, and tools of usability engineering - Techniques to evaluate user interfaces <p>Tutorials accompany the lectures and deepen the gained knowledge from a practical perspective.</p>
Lehrform/SWS	Lecture (2 SWS) and exercise (2 SWS)
Arbeitsaufwand	180 hours, of which 56 hours are spent in class and 124 hours of self study.
Credits für diese Einheit	6
Studien/ Prüfungsleistung	Exam: Written exam (90 minutes). Passing the tutorial is the admission requirement for the final written exam. The final grade is the grade of the written exam.
Voraussetzungen	None
Sprache	English
Häufigkeit des Angebots	Summer Term
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Required elective

Data Visualization: Basic Concepts

Lehrinhalte	<p>“Data Visualization: Basic Concepts“ gives an introduction to the field of Data Visualization. In particular, it covers foundations, relevant aspects of human perception, visualization design principles, and some basic visualization techniques for different data types (e.g., multi-dimensional, hierarchical, and spatial).</p>
Lehrform/SWS	Lecture (2 SWS) and exercise (2 SWS)
Arbeitsaufwand	180 hours, of which 56 hours are spent in class and 124 hours of self study
Credits für diese Einheit	6
Studien/ Prüfungsleistung	Depending on the number of participants, oral exam (of 30 minutes duration), or written exam (of 120 minutes duration). Eligibility to take part in the exam requires students to achieve at least 50% of the points from the exercise/tutorial program. The final grade corresponds to the grade of the exam.
Voraussetzungen	The lectures Database Systems, Module Computer Science 1 and 2 are manda-

tory. Basic programming skills and basic knowledge of databases and query languages are mandatory.

Sprache	English
Häufigkeit des Angebots	Summer term
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Required elective

Computergrafik

Lehrinhalte	<p>Die Vorlesung bietet eine Einführung in die interaktive Computergrafik mit OpenGL und Shadern. Die Studierenden lernen den Weg von den Eingabedaten (geometrische Beschreibungen der Objekte) bis hin zu den Pixeln des Ausgabebildes kennen</p> <ul style="list-style-type: none">- Daten-Vorverarbeitung (Transformation, Projektion, Clipping)- Rasterisierung (Scanline-Verfahren, Tiefenpuffer)- Schattierungsmethoden (Gourand shading, Phong shading)- lokale vs. globale Beleuchtungsverfahren- Raytracing, Radiosity und bildbasiertes Rendering- Texturierung <p>Anwendungen wie Computerspiele, Simulatoren etc.</p>
Lehrform/SWS	Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	180 Stunden, davon 56 Stunden Präsenzstudium und 124 Stunden Eigenstudium, Programmierung.
Credits für diese Einheit	6
Studien/ Prüfungsleistung	Prüfung: Klausur von 60 min Dauer. Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur. Die Note ergibt sich aus der Klausurnote.
Voraussetzungen	Entsprechend den Modulen Informatik 1 und Systeme 1, elementare Programmierkenntnisse. Kenntnisse in C++ oder einer anderen objektorientierten Programmiersprache und Bereitschaft, sich mit C++ vertraut zu machen.
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1
Pflicht/Wahlpflicht	Wahlpflichtveranstaltung

Data Mining: Basic Concepts

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Data preprocessing - Basic data mining algorithms and methods <ul style="list-style-type: none"> o Classification o Clustering o Association Rules
Lehrform/SWS	Lecture (2 SWS) and exercise (2 SWS)
Arbeitsaufwand	180 hours, of which 56 hours are spent in class and 124 hours of self study
Credits für diese Einheit	6
Studien/ Prüfungsleistung	Written exam or oral exam (depends on the number of students) and successful attendance of the tutorial (at least 50% of reachable points). The final grading only reflects the performance in the exam.
Voraussetzungen	Module Computer Science 1 and Mathematics 2.
Sprache	English
Häufigkeit des Angebots	Winter term
Empfohlenes Semester	1
Pflicht/Wahlpflicht	Required elective

Modul 3

M.Ed. Informatik

Credits	12
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule und der Abschlussarbeit auf die Fächer variieren
Modulnote	Prüfungsleistungen der jeweiligen Veranstaltungen gewichtet nach ECTS-Credits
Modulteile	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar • Master-Projekt
Qualifikationsziele	<p>Seminar: Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, eigenständig eine wissenschaftliche Präsentation auszuarbeiten, vorzutragen und Fragen zu beantworten. Sie haben ein grundlegendes Verständnis über das wissenschaftliche Arbeiten und das Verfassen von wissenschaftlichen Veröffentlichungen inklusive des richtigen Umgangs mit Literatur. Sie können das Thema der Präsentation in einer schriftlichen Ausarbeitung nach wissenschaftlichen Standards darlegen.</p> <p>Master-Projekt: Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, unter Anleitung grundlegende wissenschaftliche Arbeit zu verrichten wie z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Literaturrecherche und systematisches Lesen von Literatur - Analyse und Vergleich von Forschungsansätzen und -ergebnissen - Entwicklung eigener Forschungsansätze - Projektmanagement - Design und Implementation von neuen Methoden oder Systemen - Evaluationen dieser Methoden und Systeme - Schreiben wissenschaftlicher Arbeiten - Präsentieren ihrer Forschung - Beantworten von Fragen und Führen von Diskussionen über ihre Arbeit

Modulteil

Seminar

Lehrinhalte

Im Seminar wird unter Anleitung ein wissenschaftlicher Vortrag über ein gegebenes Thema vorbereitet und gehalten. Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Seminars werden Fragen gestellt. Darüber hinaus wird eine schriftliche Arbeit, z. B. in Form einer schriftlichen Ausarbeitung des Vortrags, verlangt. Dazu erhalten die Studierenden Anleitung im wissenschaftlichen Schreiben und üben Literaturarbeit.

Seminare werden von allen Arbeitsgruppen des Fachbereichs angeboten. Die Themen stammen beispielhaft aus den Bereichen:

- Algorithmen
- Bioinformatik
- Computergrafik und Medieninformatik
- Datenbanksysteme
- Datenanalyse und -visualisierung
- Data Mining
- Formale Grundlagen
- Mensch-Computer-Interaktion
- Multimedia Signalverarbeitung
- Analyse sozialer Netzwerke
- Software Engineering

	<ul style="list-style-type: none"> - Visual Analytics - Verteilte Systeme
Lehrform/SWS	Seminar (2 SWS)
Arbeitsaufwand	90 Stunden, davon 28 Stunden Präsenzstudium und 62 Stunden Eigenstudium.
Credits für diese Einheit	3
Studien/ Prüfungsleistung	Nach Absprache mit der jeweiligen Seminarleitung
Voraussetzungen	In der Regel ein bis zwei der relevanten Vorlesungen aus dem Basis- und/oder Vertiefungsbereich. Ein Seminar kann begleitend zu einem Bachelor- oder Masterprojekt angeboten werden.
Sprache	Deutsch oder Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester/Sommersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Wahlpflichtveranstaltung

Modulteil	Master-Projekt
Lehrinhalte	Das Projekt bereitet auf das Schreiben der Masterarbeit vor. Dazu arbeiten sich die Studierenden eigenständig unter Anleitung in das Themengebiet der Masterarbeit ein, z. B. durch Literaturrecherche, Evaluation bestehender Systeme oder eigener Implementationen. Projekte werden von allen Arbeitsgruppen des Fachbereichs angeboten.
Lehrform/SWS	
Arbeitsaufwand	270 Stunden
Credits für diese Einheit	9
Studien/ Prüfungsleistung	Master-Projekt
Voraussetzungen	Vorlesungen des Pflichtbereiches, gegebenenfalls Vertiefungsvorlesungen im entsprechenden Bereich
Sprache	Deutsch oder Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester und Sommersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Wahlpflichtveranstaltung

Beschreibung der Flexibilisierungsmodule

Abhängig vom gewählten Studienmodell sind im Lehramtsstudiengang Gymnasium im Hauptfach Informatik gegebenenfalls zusätzlich ein oder zwei Flexibilisierungsmodule im Umfang von je 9 Credits zu belegen. Insgesamt (Bachelor- und Masterphase zusammengerechnet) müssen im Fach Informatik im Lehramtsstudium Gymnasium 94 Credits in fachwissenschaftlichen Modulen erworben werden (64 Credits in Pflichtmodulen im Bachelorstudium, 18 Credits in den beiden Flexibilisierungsmodulen und 12 Credits in Wahlmodulen im Masterstudium).

Flexibilisierungsmodul 1 Theoretische Informatik

M.Ed. Informatik

Credits	9
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule und der Abschlussarbeit auf die Fächer variieren
Qualifikationsziele	Die Absolventin/der Absolvent <ul style="list-style-type: none"> - besitzt einen Einblick in die Grundlagen der Theoretischen Informatik und beherrscht deren Berechnungsmodelle und Beweistechniken, - hat die Fähigkeit, die Standardkonstruktionen aus dem Bereich endlicher Automaten, regulärer Ausdrücke und Grammatiken auszuführen, - hat ein Verständnis für die Unterscheidung von Berechenbarkeit und Unberechenbarkeit, sowie ein Grundverständnis des Begriffs der NP-Vollständigkeit und seiner Motivation.

Theoretische Grundlagen der Informatik

Lehrinhalte	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die theoretischen Grundlagen der Informatik. Folgende Themen werden u.a. behandelt. <ol style="list-style-type: none"> 1. Formale Sprachen und Automatentheorie Chomsky-Hierarchie (reguläre, kontextfreie, kontext-sensitive, und Typ0-Sprachen, reguläre Ausdrücke), Grammatiken (Typen, Eindeutigkeit, Abgeschlossenheit), Automatenmodelle (endliche Automaten, Kellerautomaten, Turingmaschinen). 2. Entscheidbarkeit und Berechenbarkeit Entscheidbarkeit, Berechenbarkeit, Aufzählbarkeit, Universelle Turingmaschine, Diagonalisierung, Halteproblem, μ-rekursive Funktionen, Church/Turing-These, Gödels Unvollständigkeitstheorem. 3. Komplexitätstheorie Entscheidungsprobleme, Reduzierbarkeit, Klassen P und NP, NP-Vollständigkeit.
Lehrform/SWS	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	270 Stunden, davon 84 Stunden Präsenzstudium und 186 Stunden Eigenstudium.
Studien/ Prüfungsleistung	Voraussetzung zur Zulassung zur Klausur: Regelmäßige und erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Erreichen von 60% der Punkte aus den Übungsaufgaben.
Voraussetzungen	Keine. Es wird jedoch empfohlen, folgende Vorlesungen zuvor gehört zu haben: Algorithmen und Datenstrukturen (Basismodul Informatik 2) sowie die mathema-

tischen Grundvorlesungen Diskrete Mathematik und Logik (Basismodul Mathematik 1) und Analysis und Lineare Algebra (Basismodul Mathematik 2).

Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Flexibilisierungsmodul 2 Individuelle Vertiefung

M.Ed. Informatik

Credits	9
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule und der Abschlussarbeit auf die Fächer variieren
Modulnote	Prüfungsleistungen der jeweiligen Veranstaltungen gewichtet nach ECTS-Credits
Moduleile	<ul style="list-style-type: none">• Lehrveranstaltung aus den Vertiefungsmodulen (eine Lehrveranstaltung aus den unten genannten Veranstaltungen)• Seminar
Qualifikationsziele	<p>Interactive Systems:</p> <ul style="list-style-type: none">- Students know the basics of human information processing (e.g. perception, cognition, motor skills, mental models, mistakes).- Students know the basic rules of user interface design, can use them for established interaction styles (commands, dialogs, direct manipulation, search and browse, interactive visualizations).- Students know the basic ideas of user centered design and the fundamental methods and techniques to develop interactive systems (e.g., requirements analysis, sketching and prototyping, evaluation methods & techniques).- Students can analyze and assess existing interactive systems.- Students are able to implement basic interaction designs on their own.- Students know User Interfaces of various application areas using established interaction styles for like GUIs, Web UIs, multitouch surfaces, and mobile interaction.- Students know new User Interfaces and interaction styles like Augmented Reality & Virtual Reality and how they are used in different application domains. <p>Data Visualization:</p> <p>Students understand the principles of Information Visualization.</p> <ul style="list-style-type: none">- Students are enabled to preprocess, analyze and visualize large amounts of unknown data.- Students are enabled to analyze existing Information Visualization systems with respect to effectiveness and expressiveness, and systematically design systems for new application areas. <p>Computergrafik:</p> <p>Absolventinnen und Absolventen des Kurses haben ein grundlegendes Verständnis über den Aufbau graphisch-interaktiver Systeme und deren Realisierung mit OpenGL und Shadern. Sie haben fundiertes Wissen über die Rasterisierungs-Pipeline und können sie in unterschiedlichen Kontexten anwenden und einsetzen.</p> <p>Data Mining</p> <p>Students are taught elementary theoretical knowledge and get first practical experience in the data analysis domain. They obtain the ability to assess requirements and parameters for the application of fundamental analysis algorithms. Beyond that, students will practically apply and assess the results in an autonomous way.</p> <p>Seminar:</p> <p>Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, eigenständig eine wissenschaftliche Präsentation auszuarbeiten, vorzutragen und Fragen zu beantworten. Sie haben ein grundlegendes Verständnis über das wissenschaftliche</p>

Arbeiten und das Verfassen von wissenschaftlichen Veröffentlichungen inklusive des richtigen Umgangs mit Literatur.

Interactive Systems

Lehrinhalte	<p>Interactive Systems will provide students with a comprehensive overview of the goals and research question of Human-Computer Interaction. Students gain a basic knowledge how to develop interactive systems with user requirements in mind. It covers the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basics of human perception, cognition, and motor skills as well as mental models and mistakes - Designing usable applications that are fun to use - Basic principles of design - Established interaction styles - Basic ideas of User Centered Design - Procedure model and basic methods, techniques, and tools of usability engineering - Techniques to evaluate user interfaces <p>Tutorials accompany the lectures and deepen the gained knowledge from a practical perspective.</p>
Lehrform/SWS	Lecture (2 SWS) and exercise (2 SWS)
Arbeitsaufwand	180 hours, of which 56 hours are spent in class and 124 hours of self study
Credits für diese Einheit	6
Studien/ Prüfungsleistung	Exam: Written exam (90 minutes). Passing the tutorial is the admission requirement for the final written exam. The final grade is the grade of the written exam.
Voraussetzungen	None
Sprache	English
Häufigkeit des Angebots	Summer Term
Empfohlenes Semester	4
Pflicht/Wahlpflicht	Required elective

Data Visualization: Basic Concepts

Lehrinhalte	<p>“Data Visualization: Basic Concepts“ gives an introduction to the field of Data Visualization. In particular, it covers foundations, relevant aspects of human perception, visualization design principles, and some basic visualization techniques for different data types (e.g., multi-dimensional, hierarchical, and spatial).</p>
Lehrform/SWS	Lecture (2 SWS) and exercise (2 SWS)
Arbeitsaufwand	180 hours, of which 56 hours are spent in class and 124 hours of self study
Credits für diese Einheit	6
Studien/ Prüfungsleistung	Depending on the number of participants, oral exam (of 30 minutes duration), or written exam (of 120 minutes duration). Eligibility to take part in the exam re-

quires students to achieve at least 50% of the points from the exercise/tutorial program.

The final grade corresponds to the grade of the exam.

Voraussetzungen	The lectures Database Systems, Module Computer Science 1 and 2 are mandatory. Basic programming skills and basic knowledge of databases and query languages are mandatory.
Sprache	English
Häufigkeit des Angebots	Summer term
Empfohlenes Semester	4
Pflicht/Wahlpflicht	Required elective

Computergrafik

Lehrinhalte	Die Vorlesung bietet eine Einführung in die interaktive Computergrafik mit OpenGL und Shadern. Die Studierenden lernen den Weg von den Eingabedaten (geometrische Beschreibungen der Objekte) bis hin zu den Pixeln des Ausgabebildes kennen <ul style="list-style-type: none">- Daten-Vorverarbeitung (Transformation, Projektion, Clipping)- Rasterisierung (Scanline-Verfahren, Tiefenpuffer)- Schattierungsmethoden (Gourand shading, Phong shading)- lokale vs. globale Beleuchtungsverfahren- Raytracing, Radiosity und bildbasiertes Rendering- Texturierung Anwendungen wie Computerspiele, Simulatoren etc.
Lehrform/SWS	Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	180 Stunden, davon 56 Stunden Präsenzstudium und 124 Stunden Eigenstudium, Programmierung.
Credits für diese Einheit	6
Studien/ Prüfungsleistung	Prüfung: Klausur von 60min Dauer. Die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur. Die Note ergibt sich aus der Klausurnote.
Voraussetzungen	Entsprechend den Modulen Informatik 1 und Systeme 1, elementare Programmierkenntnisse. Kenntnisse in C++ oder einer anderen objektorientierten Programmiersprache und Bereitschaft, sich mit C++ vertraut zu machen.
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Wahlpflichtveranstaltung

Data Mining: Basic Concepts

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Data preprocessing - Basic data mining algorithms and methods <ul style="list-style-type: none"> o Classification o Clustering o Association Rules
Lehrform/SWS	Lecture (2 SWS) and exercise (2 SWS)
Arbeitsaufwand	180 hours, of which 56 hours are spent in class and 124 hours of self study
Credits für diese Einheit	6
Studien/ Prüfungsleistung	Written exam or oral exam (depends on the number of students) and successful attendance of the tutorial (at least 50% of reachable points). The final grading is only reflecting the performance in the exam.
Voraussetzungen	Module Computer Science 1 and Mathematics 2
Sprache	English
Häufigkeit des Angebots	Winter term
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Required elective

Seminar

Lehrinhalte	<p>Im Seminar wird unter Anleitung ein wissenschaftlicher Vortrag über ein gegebenes Thema vorbereitet und gehalten. Von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Seminars werden Fragen gestellt. Darüber hinaus wird eine schriftliche Arbeit, z.B. in Form einer schriftlichen Ausarbeitung des Vortrags, verlangt. Dazu erhalten die Studierenden Anleitung im wissenschaftlichen Schreiben und üben Literaturarbeit.</p> <p>Seminare werden von allen Arbeitsgruppen des Fachbereichs angeboten. Die Themen stammen beispielhaft aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algorithmik - Bioinformatik - Computergrafik und Medieninformatik - Datenbanksysteme - Datenanalyse und -visualisierung - Data Mining - Formale Grundlagen - Mensch-Computer-Interaktion - Multimedia Signalverarbeitung - Analyse sozialer Netzwerke - Software Engineering - Visual Analytics - Verteilte Systeme
Lehrform/SWS	Seminar (2 SWS)
Arbeitsaufwand	90 Stunden, davon 28 Stunden Präsenzstudium und 62 Stunden Eigenstudium.
Credits für diese Einheit	3

Studien/ Prüfungsleistung	Nach Absprache mit der jeweiligen Seminarleitung
Voraussetzungen	In der Regel ein bis zwei der relevanten Vorlesungen aus dem Basis- und/oder Vertiefungsbereich. Ein Seminar kann begleitend zu einem Bachelor- oder Masterprojekt angeboten werden.
Sprache	Deutsch oder Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester und Sommersemester
Empfohlenes Semester	4
Pflicht/Wahlpflicht	Wahlpflichtveranstaltung

Beschreibung des Abschlussmoduls

<u>Masterarbeit</u>	
M.Ed. Informatik	
Credits	15
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	variiert in Abhängigkeit von der Gesamtzahl an endnotenrelevanten Modulen in den Fächern
Qualifikationsziele	Die Absolventinnen und Absolventen können eine wissenschaftliche Fragestellung entwickeln, dazu eigene Lösungsansätze entwerfen und diese in einem wissenschaftlichen Text darlegen.
Lehrinhalte	<p>In der Masterarbeit setzen sich die Studierenden selbstständig mit einem Thema aus der Informatik oder Informationswissenschaft auseinander. Das Thema kann auch aus der Schnittstelle zwischen Informatik und Fachdidaktik Informatik stammen. Mögliche Themenbereiche sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algorithmen - Algorithmen - Bioinformatik - Computergrafik und Medieninformatik - Datenbanksysteme - Datenanalyse und -visualisierung - Data Mining - Formale Grundlagen - Mensch-Computer-Interaktion - Multimedia Signalverarbeitung - Analyse sozialer Netzwerke - Software Engineering - Visual Analytics - Verteilte Systeme <p>Je nach gewähltem Bereich und Thema vollbringen die Studierenden unterschiedliche Leistungen zur Bearbeitung des Themas, z. B. eigenständige Literaturrecherche, Evaluation von bestehenden Modellen, eigene Programmierarbeiten usw.</p>
Lehrform/SWS	Selbststudium
Arbeitsaufwand	450 Std.
Studien-/Prüfungsleistung	Masterarbeit
Voraussetzungen	Als Wahlmodul muss das Modul 3 bestehend aus Master-Projekt und Seminar absolviert werden.
Sprache	Deutsch oder Englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester und Sommersemester
Empfohlenes Semester	4

Beschreibung der Fachdidaktikmodule

Fachdidaktik 2: Vertiefung Unterricht

M.Ed. Informatik

Credits	5
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule und der Abschlussarbeit auf die Fächer variieren
Qualifikationsziele	Die Absolventinnen und Absolventen haben tiefe Einblicke in die inhaltliche Gestaltung des Informatikunterrichts (auf Bildungsplan-Ebene), indem sie sich ausführlich mit den Inhalten der Bildungsstandards auseinandergesetzt und Kriterien für allgemeinbildende Lehrplaninhalte kennen gelernt und beispielhaft angesetzt haben. Sie kennen die Argumentation im Diskurs zum Pflichtfach Informatik in der Schule in verschiedenen Bundesländern und im benachbarten Ausland. Die Absolventinnen und Absolventen haben ihre unterrichtspraktischen Kompetenzen vertieft, indem sie, begleitet durch die Seminarleitung, die Seminareinheiten selbst konzipiert, durchgeführt und reflektiert haben. Hierbei rekurren sie auf ihre fachwissenschaftlichen Kenntnisse, nutzen ihr im Modul Fachdidaktik 1 erworbenes Grundwissen und wenden dies auf die konkrete Vorbereitung, Durchführung und Reflektion an. Die Absolventinnen und Absolventen kennen die verschiedenen verfügbaren Lehrmittel wie die gängigen Informatik-Lehrbücher, Portale und Online-Materialsammlungen sowie für den Unterricht entwickelte Tools. Sie haben grundlegende Kenntnisse über Methodik und aktuelle Themen der fachdidaktischen Forschung.
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Inhalte im Informatikunterricht (insb. Bildungsstandards, Kriterien allgemeinbildender Inhalte) - Lehrmittel für den Unterricht (insb. Lehrbücher, Materialsammlungen und Tools) - Anfangsunterricht in der Informatik (verschiedene Zugänge zum Einstieg in die Schulinformatik) - Fachdidaktische Forschung (insb. Wissensstrukturen in der Informatik) - Wikis im Unterricht
Lehrform/SWS	Seminar (2 SWS)
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon 28 Stunden Präsenzstudium, 32 Stunden Vor- und Nachbereitung, 60 Stunden Planung und Durchführung der Unterrichtsstunde/-einheit, 30 Stunden Erstellung der Dokumentation (im Wiki).
Studien/ Prüfungsleistung	Konzeption, Durchführung und Dokumentation einer Seminareinheit
Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss des Moduls Fachdidaktik 1
Sprache	Deutsch und/oder ggf. fachbezogene Fremdsprache
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Fachdidaktik 3: Vertiefung Wissenschaft

M.Ed. Informatik

Credits	5
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	kann je nach Verteilung der Flexibilisierungsmodule und der Abschlussarbeit auf die Fächer variieren
Qualifikationsziele	Die Absolventinnen und Absolventen haben ihre fachdidaktischen Kompetenzen vertieft, indem sie ein Thema mit Bezug zum Bildungsplan interdisziplinär und/oder fachwissenschaftlich erarbeitet und dabei verschiedene thematische Strukturierungskonzepte von Unterricht angewandt haben. Die Ergebnisse werden adressatengerecht aufbereitet und damit für den Unterricht nutzbar gemacht. In dem Modul ist eine produktorientierte Schwerpunktsetzung möglich, bei der die Absolventinnen und Absolventen neben den vertieften fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kenntnissen bspw. mediendidaktische Kompetenzen erworben haben (z. B. durch die adressatengerechte digitale Aufbereitung von Materialien).
Lehrinhalte	<p>Mögliche interdisziplinäre Zugänge:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Binnendifferenzierung im Unterricht (Bildungswissenschaft: Inklusion/Heterogenität) - Lernen und Lehren mit digitalen Medien (z.B. Tablets, multimedialen Schulbücher, Umgang mit dem Internet) - Informatikbezug anderer Unterrichtsfächer <p>Projekt-/Produktorientierung (gemeinsames Ergebnis präsentieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> - z. B. digitale Angebote erstellen (Aufbereitung von Materialien, Arbeitsaufträgen, Lehrerhandreichung, etc.) - z. B. Buchpublikation, Präsentation, App für Smartphone
Lehrform/SWS	Seminar (2 SWS)
Arbeitsaufwand	150 Stunden, davon 28 Stunden Präsenzstudium, 62 Stunden Vor- und Nachbereitung / Arbeit in der Gruppe, 60 Stunden Prüfungsleistung (z. B. Erstellung des „Produkts“).
Studien/ Prüfungsleistung	Projektergebnis (benotet)
Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss des Moduls Fachdidaktik 1
Sprache	Deutsch und/oder ggf. fachbezogene Fremdsprache
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung