



# **Modulhandbuch**

## **Nebenfach Angewandte Informatik mit 30 ECTS-Punkten**

### **Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik**

**Gemäß der jeweils geltenden Fassung der Studien- und Fachprüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Angewandte Informatik an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg vom 20. August 2010, 20. Juni 2016, 28.09.2018 und xx.xx.2024. Gültig ab Wintersemester 2024/25.**

---

## **Hinweis zur Weitergeltung älterer Fassungen eines Modulhandbuchs:**

### **1. Geltungsbeginn**

Die im vorliegenden Modulhandbuch enthaltenen Modulbeschreibungen gelten erstmals für das Semester, das auf dem Deckblatt angegeben ist.

### **2. Übergangsbestimmung**

- a. Studierende, die gemäß bisher geltendem Modulhandbuch ein Modul bereits in Teilen absolviert haben (vgl. Nr. 2b), schließen das Modul nach der bisher geltenden Fassung des Modulhandbuchs ab.

Diese Übergangsbestimmung gilt ausschließlich für den dem versäumten/nicht bestandenen/nicht absolvierten regulären Prüfungstermin unmittelbar folgenden Prüfungstermin. Auf Antrag der oder des Studierenden kann der Prüfungsausschuss in begründeten Fällen eine Verlängerung der Übergangsfrist festlegen.

- b. Ein Modul ist in Teilen absolviert, wenn die Modulprüfung nicht bestanden oder versäumt wurde. Gleiches gilt für den Fall, dass zumindest eine Modulteilprüfung bestanden, nicht bestanden oder versäumt wurde.

Ferner gilt ein Modul als in Teilen absolviert, sofern sich die oder der Studierende gemäß bisher geltendem Modulhandbuch zu einer dem jeweiligen Modul zugeordneten Lehrveranstaltung angemeldet hat.

### **3. Geltungsdauer**

Das Modulhandbuch gilt bis zur Bekanntgabe eines geänderten Modulhandbuchs auch für nachfolgende Semester.

## **Abweichungen im Modulangebot des Nebenfaches Angewandte Informatik mit 30 ECTS-Punkten gegenüber den Angaben der**

- **StuFPO vom 28.09.2018, zuletzt geändert am 14.03.2024**
- **StuFPO vom 20.06.2016, zuletzt geändert am 04.10.2017**
- **StuFPO vom 20.08.2010, zuletzt geändert am 11.10.2017**
  
- Die konkreten Prüfungsdauerangaben in der Spalte „Prüfungen“ wurden aus der Studien- und Prüfungsordnung gestrichen. Die Prüfungsdauer eines Moduls wird im Modulhandbuch festgelegt.
  
- Das Wahlpflichtmodul DSG-EiRBS-B hat den Modulanbieter gewechselt. Es wurde bis SS 2024 angeboten als PSI-EiRBS-B. Ab dem WS 24/25 wird das Modul nicht mehr angeboten.
  
- Das Wahlpflichtmodul MI-IR1-M heißt fortan MI-IR-M.
  
- Das Wahlpflichtmodul KogSys-IA-B wird nicht mehr angeboten. Neu wird äquivalent das Modul KogSys-KI-B (vom WS18/19 bis WS23/24 unter dem Kürzel AI-KI-B) angeboten.
  
- Die Prüfungsform des Moduls HCI-IS-B wurde geändert: Sie lautet nun „Klausur oder mündlich“.
  
- Das Modul DSG-EiAPS-B wird ab WS24/25 durch das Modul Inf-Einf-B ersetzt.
  
- Das Modul MI-IR-M wird ab WS24/25 durch das Modul NLProc-IRTM-B ersetzt.
  
- Die Prüfungsform der Bachelorseminare in Angewandte Informatik hat sich geändert. Sie lautet fortan „Referat mit schriftlicher Hausarbeit oder schriftliche Hausarbeit mit Kolloquium“.

## Äquivalenzliste BA Angewandte Informatik als Nebenfach mit 30 ECTS-Punkten

Im Folgenden finden Sie eine Auflistung von Modulen, deren Bezeichnung bzw. Kürzel geändert wurde, ohne dass damit eine wesentliche Änderung des Moduls verbunden ist. Sofern ein in der Spalte „bisheriges Modul“ aufgeführtes Modul erfolgreich absolviert wurde, kann das in der Spalte „neues Modul“ angegebene Modul nicht belegt werden.

Die Angabe der Äquivalenzen erfolgt chronologisch.

bisheriges Modul			neues Modul		
Modulkürzel	Modulbezeichnung	bis (Semester)	Modulkürzel	Modulbezeichnung	ab (Semester)
DSG-EiRBS-B	Einführung in Rechner- und Betriebssysteme	SS18	PSI-EiRBS-B	Einführung in Rechner- und Betriebssysteme	WS18/19
KogSys-IA-B	Intelligente Agenten	SS18	AI-KI-B	Einführung in die Künstliche Intelligenz	WS18/19
MI-IR1-M	Information Retrieval 1	SS18	MI-IR-M	Information Retrieval	WS18/19
MI-AuD-B	Algorithmen und Datenstrukturen	WS19/20	AI-AuD-B	Algorithmen und Datenstrukturen	SS20
KogSys-KogInf-Psy	Grundlagen der kognitiven Informatik	SS23	KogSys-KI-NF	Künstliche Intelligenz für Geistes-, Human- und Sozialwissenschaften	WS23/24
AI-KI-B	Einführung in die Künstliche Intelligenz	WS23/24	KogSys-KI-B	Einführung in die Künstliche Intelligenz	SS24



---

## Module

AI-AuD-B: Algorithmen und Datenstrukturen.....	6
AISE-LKR-B: Logische Wissensrepräsentation und Schließen.....	9
AISE-SemCP-B: Bachelorseminar Computational Philosophy.....	11
AISE-SemSC-B: Bachelorseminar Smart City.....	13
CG-CGA-B: Computergrafik und Animation.....	15
CG-SemCGA-B: Seminar Computergrafik und Animation.....	17
DS-IDS-B: Einführung in die Dialogsysteme.....	18
DS-Sem-B: Bachelorseminar Dialogsysteme.....	20
HCI-IS-B: Interaktive Systeme.....	22
HCI-KS-B: Kooperative Systeme.....	25
HCI-Sem-B: Bachelorseminar Mensch-Computer-Interaktion.....	28
Inf-Einf-B: Einführung in die Informatik.....	30
Inf-LBR-B: Logik und Berechenbarkeit.....	33
KInf-DigBib-B: Digitale Bibliotheken und Social Computing.....	37
KInf-GeoDIW-B: Geodaten, Geoinformation, Geowissen.....	39
KInf-GeoInf-B: Geoinformationssysteme.....	41
KInf-IPKult-E: Informatik und Programmierung für die Kulturwissenschaften.....	43
KInf-Seminar-B: Bachelorseminar Kulturinformatik.....	46
KogSys-KI-B: Einführung in die Künstliche Intelligenz.....	48
KogSys-KI-NF: Künstliche Intelligenz für Geistes-, Human-, und Sozialwissenschaften.....	51
KogSys-KogMod-M: Kognitive Modellierung.....	53
KogSys-ML-B: Einführung in Maschinelles Lernen.....	56
KogSys-Sem-B: Bachelorseminar Kognitive Systeme.....	59
MI-EMI-B: Einführung in die Medieninformatik.....	61
MI-Sem-B: Bachelorseminar zur Medieninformatik.....	64
MI-WebT-B: Web-Technologien.....	66
NLProc-IRTM-B: Information Retrieval and Text Mining.....	69
VIS-GIV-B: Grundlagen der Informationsvisualisierung.....	71
VIS-Sem-B: Bachelorseminar Informationsvisualisierung.....	73

# Übersicht nach Modulgruppen

## 1) NF-AI-30ECTS: Nebenfach Angewandte Informatik mit 30 ECTS-Punkten (Modulgruppe) ECTS: 30

Nebenfach Angewandte Informatik mit 30 ECTS-Punkten gemäß APO GuK/HuWi

### a) NF-AI-30CP-Pflichtbereich (Pflichtbereich) ECTS: 9

KInf-IPKult-E: Informatik und Programmierung für die Kulturwissenschaften (9 ECTS, WS, SS).....43

### b) NF-AI-30CP Wahlpflichtbereich (Wahlpflichtbereich) ECTS: 21

Aus den zur Auswahl stehenden Modulen darf max. ein Seminar modul gewählt werden.

AI-AuD-B: Algorithmen und Datenstrukturen (6 ECTS, SS, jährlich)..... 6

AISE-LKR-B: Logische Wissensrepräsentation und Schließen (6 ECTS, WS, jährlich)..... 9

AISE-SemCP-B: Bachelorseminar Computational Philosophy (3 ECTS, WS, jährlich)..... 11

AISE-SemSC-B: Bachelorseminar Smart City (3 ECTS, SS, jährlich)..... 13

CG-CGA-B: Computergrafik und Animation (6 ECTS, WS, jährlich)..... 15

CG-SemCGA-B: Seminar Computergrafik und Animation (3 ECTS, SS, jährlich)..... 17

DS-IDS-B: Einführung in die Dialogsysteme (6 ECTS, WS, jährlich)..... 18

DS-Sem-B: Bachelorseminar Dialogsysteme (3 ECTS, WS, SS)..... 20

HCI-IS-B: Interaktive Systeme (6 ECTS, WS, jährlich)..... 22

HCI-KS-B: Kooperative Systeme (6 ECTS, SS, jährlich)..... 25

HCI-Sem-B: Bachelorseminar Mensch-Computer-Interaktion (3 ECTS, SS, jährlich)..... 28

Inf-Einf-B: Einführung in die Informatik (9 ECTS, WS, jährlich)..... 30

Inf-LBR-B: Logik und Berechenbarkeit (9 ECTS, SS, jährlich).....33

KInf-DigBib-B: Digitale Bibliotheken und Social Computing (6 ECTS, WS, jährlich)..... 37

KInf-Seminar-B: Bachelorseminar Kulturinformatik (3 ECTS, SS, jährlich)..... 46

KogSys-KI-B: Einführung in die Künstliche Intelligenz (6 ECTS, SS, jährlich)..... 48

KogSys-KI-NF: Künstliche Intelligenz für Geistes-, Human-, und Sozialwissenschaften (3 ECTS, WS, jährlich)..... 51

KogSys-KogMod-M: Kognitive Modellierung (6 ECTS, WS, jährlich)..... 53

KogSys-ML-B: Einführung in Maschinelles Lernen (6 ECTS, WS, jährlich)..... 56

KogSys-Sem-B: Bachelorseminar Kognitive Systeme (3 ECTS, WS, jährlich)..... 59

MI-EMI-B: Einführung in die Medieninformatik (6 ECTS, WS, jährlich)..... 61

MI-Sem-B: Bachelorseminar zur Medieninformatik (3 ECTS, SS, jährlich).....	64
MI-WebT-B: Web-Technologien (6 ECTS, SS, jährlich).....	66
NLProc-IRTM-B: Information Retrieval and Text Mining (6 ECTS, SS, jährlich).....	69
VIS-GIV-B: Grundlagen der Informationsvisualisierung (6 ECTS, SS, jährlich).....	71
VIS-Sem-B: Bachelorseminar Informationsvisualisierung (3 ECTS, WS, SS).....	73

**aa) Geoinformatik (Fach) ECTS: 0 - 6**

Im Bereich Geoinformatik kann zwischen den Modulen KInf-GeoDIW-B und KInf-GeoInf-B gewählt werden.

KInf-GeoDIW-B: Geodaten, Geoinformation, Geowissen (6 ECTS, WS, SS).....	39
KInf-GeoInf-B: Geoinformationssysteme (6 ECTS, SS, jährlich).....	41

<b>Modul AI-AuD-B Algorithmen und Datenstrukturen</b> <i>Algorithms and Data Structures</i>		6 ECTS / 180 h 42 h Präsenzzeit 138 h Selbststudium
(seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Andreas Henrich		
<b>Inhalte:</b> Grundlegende Algorithmen (insbesondere Suchen, Sortieren, elementare Graphalgorithmen) und Datenstrukturen (insbesondere Listen, Hashtabellen, Bäume, Graphen) werden vorgestellt und analysiert. Konzepte der Korrektheit, Komplexität und der Algorithmenkonstruktion werden eingeführt.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Das Modul vermittelt Kompetenzen, Datenstrukturen und Algorithmen im Hinblick auf konkrete Anforderungen auswählen zu können, sie analysieren und durch Implementierung in einem Programm umsetzen zu können. Daneben sollen grundlegende Kompetenzen im Bereich der Algorithmenkonstruktion erworben werden. Durch die Übung soll auch die Fähigkeit zur Bewältigung von Programmieraufgaben erweitert sowie Teamarbeit geübt werden.		
<b>Sonstige Informationen:</b> Ein Studium der Informatik erfordert grundsätzlich, sich Inhalte parallel zu den Lehrveranstaltungen praktisch und theoretisch zu erschließen (Programmierung, Formalisierung, Beweisführung). Eine aktive Teilnahme an den Übungen sowie die Bearbeitung der Übungsaufgaben ist deshalb essentiell für den Studienerfolg in diesem Modul. Der Arbeitsaufwand gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung 21h (14 Wochen à 1,5 Stunden)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30h</li> <li>• semesterbegleitendes Üben und Bearbeiten von Übungsaufgaben und Teilleistungen: ca. 80h</li> <li>• Übung/Tutorium 21h (14 Wochen à 1,5 Stunden)</li> <li>• Klausur sowie Klausurvorbereitung basierend auf dem erarbeiteten Stoff: ca. 30h</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlegende Kenntnisse in Informatik und Programmierung wie sie im Modul Inf-Einf-B vermittelt werden sowie Basiskenntnisse der Mathematik werden vorausgesetzt, insbesondere mathematische Notationen und elementare Beweisführung.  Modul Einführung in die Informatik (Inf-Einf-B) - empfohlen		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>1. Algorithmen und Datenstrukturen</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Andreas Henrich <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>2,00 SWS</b>
<b>Inhalte:</b>	

<p>Die Vorlesung betrachtet die zentralen Bereiche des Themengebietes Algorithmen und Datenstrukturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexitätsbegriffe (insb. Laufzeitkomplexität, Speicherplatzkomplexität, O-Notation)</li> <li>• Korrektheit von Algorithmen</li> <li>• Listen (einfach/doppelt verkettet, Stack, Queue)</li> <li>• Hashverfahren</li> <li>• Bäume (Datenstruktur, Traversierung, Binär-, AVL-, Suchbäume, Heap)</li> <li>• Graphen (Datenstruktur, DFS-, BFS-, Dijkstra-Algorithmus, grundlegende graphentheoretische Konzepte)</li> <li>• Sortieren</li> <li>• Algorithmenkonstruktion</li> </ul>	
<p><b>Literatur:</b> Als begleitende Lektüre wird ein Standardlehrbuch über Algorithmen und Datenstrukturen empfohlen, zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest und Clifford Stein. Introduction to Algorithms, 4. Aufl., MIT Press, 2022</li> <li>• Guter Saake und Kai-Uwe Sattler Algorithmen und Datenstrukturen: Eine Einführung mit JAVA, ISBN: 978-3864901362, 5. Aufl. 2013, 576 Seiten, dpunkt.lehrbuch</li> <li>• Thomas Ottmann und Peter Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, ISBN: 978-3827428035, 5. Aufl. 2012, 800 Seiten, Spektrum, Akademischer Verlag</li> </ul>	
<p><b>2. Algorithmen und Datenstrukturen</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Medieninformatik <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b> In der Übung werden Vorlesungsinhalte vertieft und deren praktische Anwendung geübt. Insbesondere werden folgende Aspekte betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis und Nutzung von Algorithmen</li> <li>• Aufwandsbestimmung für Algorithmen</li> <li>• Implementierung von Algorithmen und Datenstrukturen</li> <li>• abstrakte Datentypen sowie Nutzung von Bibliotheken</li> <li>• Anwendung von Prinzipien zur Algorithmenkonstruktion</li> </ul> <hr/> <p><b>Literatur:</b> siehe Vorlesung; weitere Literaturempfehlungen werden in der Übung bekanntgegeben</p>	<p><b>2,00 SWS</b></p>
<p><b>Prüfung</b> schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 105 Minuten <b>Beschreibung:</b></p>	

Gegenstand der Klausur sind alle Inhalte von Vorlesung und Übung (einschließlich Übungsaufgaben; siehe unten). Die Prüfungsdauer beinhaltet eine Lesezeit von 15 Minuten, um die zu bearbeitenden Aufgaben im Rahmen der Wahlmöglichkeiten auswählen zu können.

In der Klausur können 90 Punkte erzielt werden. Ferner werden optionale semesterbegleitende Studienleistungen zur Notenverbesserung im Rahmen des Übungsbetriebs angeboten. Dabei können durch die Abgabe bzw. Vorstellung von Lösungen zu Übungsaufgaben Bonuspunkte erzielt werden. Ist die Klausur bestanden, werden die in den semesterbegleitenden Studienleistungen erzielten Punkte zu der in der Klausur erreichten Punktzahl hinzuaddiert. Die im Einzelnen zu erbringenden optionalen Studienleistungen, deren jeweilige Bearbeitungsdauer bzw. Bearbeitungsfrist sowie die durch Studien- und Prüfungsleistungen jeweils und insgesamt erreichbare Punktzahl werden zu Beginn des Semesters in der Übung und im Kurs im Virtuellen Campus bekanntgegeben. Die Note 1,0 ist auch ohne Punkte aus den semesterbegleitenden Studienleistungen erreichbar.

<b>Modul AISE-LKR-B Logische Wissensrepräsentation und Schließen</b> <i>Logische Wissensrepräsentation und Schließen</i>	6 ECTS / 180 h
(seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Benzmüller	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Dieser Kurs bietet eine Einführung in die symbolische Wissensrepräsentation und das symbolische Schließen in der Künstlichen Intelligenz. Es werden theoretische Grundlagen, Methoden und Anwendungen der symbolischen KI besprochen, wobei insbesondere die Rolle von Logik und formaler Methoden bei der Repräsentation und Manipulation von Wissen betont wird. Als Alleinstellungsmerkmal wird dieser Kurs auch eine kurze Einführung in LogiKEy enthalten, eine logisch-pluralistische Wissensrepräsentations- und Schlussfolgerungsmethodik, die in der AISE-Gruppe aktuell entwickelt und angewendet wird.</p> <p>In den Kursinstanzen werden ausgewählte Aspekte aus der folgenden Themenliste behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Symbolische KI (z.B.: KI-Paradigmen, historische Entwicklung, Bedeutung der Symbolischen KI)</li> <li>• Grundlagen der Symbolischen Wissensrepräsentation (z.B.: klassische und nicht-klassische Logiken, Syntax und Semantik formaler Sprachen, Ontologien und Taxonomien, Beschreibungslogiken)</li> <li>• Inferenztechniken (z.B.: deduktives, induktives, abduktives, nicht-monotones Schließen)</li> <li>• Wissensrepräsentationstechniken (z.B.: semantische Netze, regelbasierte Systeme, Produktionssysteme, Frames und Skripte)</li> <li>• Fortgeschrittene Themen der Wissensrepräsentation (z.B.: normatives Schließen, zeitliches und räumliches Schließen, probabilistisches Schließen und Bayes'sche Netze, Multiagentensysteme, verteiltes und gemeinsames Wissen)</li> <li>• Anwendungen der Symbolischen KI (z.B.: automatisches und interaktives Theorembeweisen, Expertensysteme, Verarbeitung natürlicher Sprache, Planung und Terminierung, wissensbasierte Systeme in Medizin, Recht und Technik)</li> <li>• Integration mit Subsymbolischen KI-Ansätzen (z.B.: hybride Systeme, die symbolische und neuronale Ansätze kombinieren, semantische Netze und Wissensgraphen, aktuelle Trends und zukünftige Richtungen in der KI)</li> <li>• Fallstudien und praktische Implementierungen (z.B.: praktische Projekte und Aufgabenstellungen)</li> </ul>	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis erwerben zu grundlegenden Konzepten und Techniken der symbolischen, insbesondere logik-basierten Wissensrepräsentation.</li> <li>• Kennenlernen verschiedener Methoden des symbolischen und logischen Schließens, die in der symbolischen KI verwendet werden.</li> <li>• Anwendungskompetenzen erwerben zum Einsatz symbolischen Schließens zur Lösung praktischer Probleme.</li> <li>• Verständnis erwerben zur Idee des universellen logischen Schließens.</li> <li>• Kompetenzen aufbauen zur Integration symbolischen und subsymbolischen Ansätzen in modernen KI-Systemen.</li> </ul>	
<p><b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine</p>	

<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Es wird empfohlen diese Veranstaltung erst ab dem 3. Semester zu belegen, nach Besuch weiterer Einführungsveranstaltungen in den Modulen A1, A2 und A3.		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>1. Übung AISE-LKR-B</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>2,00 SWS</b>
<b>2. Vorlesung VL AISE-LKR-B</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>2,00 SWS</b>

<b>Prüfung</b> schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten	
--	--

<b>Modul AISE-SemCP-B Bachelorseminar Computational Philosophy</b> <i>Bachelorseminar Computational Philosophy</i>		3 ECTS / 90 h
(seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Benzmüller Weitere Verantwortliche: Prof. Dr. Andrea Vestrucci		
<b>Inhalte:</b> Gottfried Wilhelm Leibniz had a vision: human thoughts made computable. What is real, what is good, what is beautiful, what is personal identity... all facets of human thinking treated and organised as elements of calculation. This vision had a tremendous multi-part impact which the seminar shall follow: It fostered the development of machines to calculate ("ordinateur", the French word for "computer," is what makes order out of chaos); It influenced the so-called analytical approach in philosophy, treating propositions formally; And it established the basis for the science "prior to all others" (K. Gödel), i.e., mathematical logic. This seminar in Computational Philosophy will embrace these three aspects. It will study how, and how far, thinking and algorithm are one thing, and can impact each other. It will ask why Leibniz's vision has not become reality: What are the computational limits of human thought? What are the (philosophical) limits of computation? And, more importantly, what is left to do? What are the future directions on the path of making our thinking computable, and a machine thinking?		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Via the application of AI programs, we will explore the above questions and try to formulate our answers. We will, for instance, discuss current interpretations of AI limits; we will deepen the relationship between Gödel's incompleteness theorems and Turing's halting problem; we will explore metaphysical arguments, belief changes, and ethical problems in an automated reasoning environment.		
<b>Sonstige Informationen:</b> The main language of instruction in this course is English.		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> Basic knowledge on AI, theoretical computer science and cognitive science; some background in theoretical philosophy is also useful.		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> keine		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Bachelorseminar Computational Philosophy</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Christoph Benzmüller <b>Sprache:</b> Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>2,00 SWS</b>
<b>Lernziele:</b> Via the application of AI programs, we will explore the above questions and try to formulate our answers. We will, for instance, discuss current interpretations of AI limits; we will deepen the relationship between Gödel's incompleteness theorems	

and Turing's halting problem; we will explore metaphysical arguments, belief changes, and ethical problems in an automated reasoning environment.

**Inhalte:**

Gottfried Wilhelm Leibniz had a vision: human thoughts made computable. What is real, what is good, what is beautiful, what is personal identity... all facets of human thinking treated and organised as elements of calculation. This vision had a tremendous multi-part impact which the seminar shall follow: It fostered the development of machines to calculate ("ordinateur", the French word for "computer," is what makes order out of chaos); It influenced the so-called analytical approach in philosophy, treating propositions formally; And it established the basis for the science "prior to all others" (K. Gödel), i.e., mathematical logic. This seminar in Computational Philosophy will embrace these three aspects. It will study how, and how far, thinking and algorithm are one thing, and can impact each other. It will ask why Leibniz's vision has not become reality: What are the computational limits of human thought? What are the (philosophical) limits of computation? And, more importantly, what is left to do? What are the future directions on the path of making our thinking computable, and a machine thinking?

**Literatur:**

to be announced in lecture course

**Prüfung**

Hausarbeit mit Referat / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Bearbeitungsfrist: 3 Monate

**Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:**

Continuous attendance in the seminar sessions is mandatory, cf. §9 (10) APO.

**Beschreibung:**

The module examination consists of two parts, a term paper (in English) and a talk (in English).

<b>Modul AISE-SemSC-B Bachelorseminar Smart City</b> <i>Bachelorseminar Smart City</i>		3 ECTS / 90 h
(seit SS23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Benzmüller		
<b>Inhalte:</b> The course, titled "AI Ethics in the Smart City," focuses on the practical aspects of AI ethics within the context of smart cities. The course includes introductory sessions on ethical issues in AI applications specific to smart city environments, such as projects of AI system integration with the Klinikum Bamberg, and discussions and implementation sessions at UniBamberg.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Equip students with a comprehensive understanding of real-world challenges in AI ethics, particularly in the context of a city's digital transformation. Provide tools and resources to enable students to contribute to cross-disciplinary initiatives and potentially engage further with projects or Master's theses.		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Students would benefit from being open to and skilled in interdisciplinary work, combining technology with real-world applications. Ability to engage in critical thinking and problem-solving, especially in applying theoretical knowledge to practical situations, would be highly beneficial. Effective communication skills, particularly in English (and possibly German). Practical skills in relevant software or programming languages might be beneficial, but not mandatory.		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>AI Ethics in the Smart City</b> <b>Lehrformen:</b> Blockseminar <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>2,00 SWS</b>
<b>Inhalte:</b> The Blockseminar offers an immersive experience for students to delve into the practical aspects of AI ethics within the context of Smart Cities, by focusing on an existing collaborative project with Klinikum Bamberg. This project focuses on developing an AI Ethical Decider tailored for Spontaneous Breathing Trials in Intensive Care Unit patients, who are on mechanical ventilation. The primary objectives are threefold: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. To equip students with a comprehensive understanding of the real-world challenges in AI ethics, especially in the context of a city's digital transformation;</li> <li>2. To expose students to the synergies between healthcare systems and AI research, fostering an interdisciplinary approach;</li> </ol>	

<p>3. To provide tools and resources enabling students to contribute to this cross-disciplinary initiative.</p> <p>Additionally, the Blockseminar aims to ignite student interest in further engagement with this project, e.g. in the form of Bachelor or Master theses.</p>	
<p><b>Prüfung</b> Hausarbeit mit Referat</p>	

<b>Modul CG-CGA-B Computergrafik und Animation</b> <i>Computer Graphics and Animation</i>	6 ECTS / 180 h
(seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sophie Jörg	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Computergenerierte Inhalte sind weit verbreitet, z. B. in Filmen, virtuellen Welten oder Lernanwendungen. In dieser Lehrveranstaltung behandeln wir grundlegende Techniken und Algorithmen der dreidimensionalen Computergrafik und Animation. Themen beinhalten mathematische Grundlagen, Modellierung von dreidimensionalen Objekten, Raytracing, Reflexionsmodelle und Beleuchtung, Texturen, die Grafik-Pipeline, Grundlagen der Animation, Kinematik und Charakteranimation.</p> <p>Computer generated content is very common, for example, in movies, virtual worlds or educational applications. This course introduces students to the foundations of 3D computer graphics and animation. It provides an overview of different algorithms, and techniques in these fields. Topics include mathematical foundations, modelling of 3D objects, raytracing, shading and lighting, texturing, the graphics pipeline, introduction to animation, kinematics, and character animation.</p>	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Studierende sollen grundlegende Konzepte der Computergrafik und Animation definieren und erklären können. Sie sollen die mathematischen Grundlagen und gängige Methoden hierzu beherrschen.</p> <p>The goals include to be able to define and explain standard concepts in 3D computer graphics and animation. Students will learn the mathematical foundations and common methods.</p>	
<p><b>Sonstige Informationen:</b></p> <p>Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 22,5 Stunden (entspricht den 2 SWS Vorlesung)</li> <li>• Semesterbegleitende Übungen: 22,5 Stunden (entspricht den 2 SWS Übungen)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übungen: ca. 110 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung und Prüfung: ca. 25 Stunden</li> </ul>	
<p><b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b></p> <p>keine</p>	
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b></p> <p>Kenntnisse in linearer Algebra          Kenntnisse in der Programmierung (z.B. C++ oder Java)          Grundkenntnisse in der Medieninformatik</p> <p>z.B. können die Vorkenntnisse in folgenden Lehrveranstaltung erworben werden:</p> <p>Modul Algorithmen und Datenstrukturen (AI-AuD-B) - empfohlen          Modul Mathematik für Informatik 2 (Lineare Algebra) (KTR-MfI-2) - empfohlen, ebenso WiMa-B-001          Modul Einführung in die Medieninformatik (MI-EMI-B) - empfohlen</p> <p>Knowledge in linear algebra.          Knowledge in programming (e.g., C++ or Java)          Basic knowledge in media informatics</p>	<p><b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b></p> <p>keine</p>

<b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>1. Computergrafik und Animation</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Sophie Jörg <b>Sprache:</b> Englisch/Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich		<b>2,00 SWS</b>
<b>2. Computergrafik und Animation</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Englisch/Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich		<b>2,00 SWS</b>
<b>Inhalte:</b> Übungen zum Vorlesungsstoff einschließlich der Berechnung und Programmierung von Beispielen.		
<b>Prüfung</b> schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten		

<b>Modul CG-SemCGA-B Seminar Computergrafik und Animation</b> <i>Seminar Computer Graphics and Animation</i>		3 ECTS / 90 h
(seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Sophie Jörg		
<b>Inhalte:</b> Computer generated content is very common, for example, in movies, virtual worlds or educational applications. In this seminar we will be learning about the foundations and current approaches of computer graphics research. Your task will include reading and discussing foundational and contemporary papers in the field. You will then create a presentation and a report focused on a particular aspect of the field.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Participants will practice methods for reading, discussing, and presenting scientific literature about computer graphics systems, algorithms and technologies as well as methods for writing an academic report.		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Modul CG-CGA-B Computergrafik und Animation		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Seminar Grundlagen der Computergrafik und Animation</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Sprache:</b> Englisch/Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich		<b>2,00 SWS</b>
<b>Prüfung</b> Referat mit schriftl. Hausarbeit / Prüfungsdauer: 20 Minuten Bearbeitungsfrist: 2 Monate		

<b>Modul DS-IDS-B Einführung in die Dialogsysteme</b> <i>Introduction to Dialogue Systems</i>		6 ECTS / 180 h
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Ultes		
<p><b>Inhalte:</b> Dieses Modul befasst sich mit Dialog als sprachlichem Verhalten und seiner Modellierung in technischen Systemen. Es führt in das Gebiet der Sprachdialogtechnologie ein und beinhaltet die gesamte Verarbeitungskette eines Dialogsystems: akustische Signalverarbeitung, Spracherkennung, natürliches Sprachverstehen, Dialogmanagement, Sprachgenerierung und Sprachsynthese. Industrieunternehmen, die im Bereich der Sprachdialogsysteme arbeiten, werden an einzelnen Terminen Gastvorlesungen halten.</p> <p>In der Übung werden ausgewählte Methoden und Sachverhalte vertieft und praktisch umgesetzt.</p>		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Kurs sollten Sie folgende Kenntnisse erworben haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeines theoretisches Verständnis der Sprachdialogtechnologie</li> <li>• Verständnis von Dialogmodellierung und der üblichen Modularisierung dieser Aufgabe</li> <li>• Überblick über den aktuellen Stand der Technik für die sprachtechnologische Anwendung Dialogsystem</li> <li>• Kenntnis der Grundlagen der einzelnen Themengebiete eines modularen Dialogsystems</li> </ul>		
<p><b>Sonstige Informationen:</b> Die Arbeitsumfänge gestalten sich typischerweise wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: ~30h</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: ~30h</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: ~30h</li> <li>• Übung: ~90h</li> </ul>		
<p><b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine</p>		
<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Empfohlene Module: Einführung in die KI [AI-KI-B]</p>		<p><b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b></p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> Semester</p>

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>1. Einführung in die Dialogsysteme</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Stefan Ultes <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b> In der Vorlesung werde unter anderem die folgenden Themen behandelt:</p>	<b>2,00 SWS</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akustische Vorverarbeitung</li> <li>• Spracherkennung (Automatic Speech Recognition)</li> <li>• Sprachverstehen (Natural Language Understanding)</li> <li>• Dialogmanagement</li> <li>• Sprachgenerierung (Natural Language Generation)</li> <li>• Sprachsynthese</li> <li>• Statistische Sprachdialogsysteme</li> </ul>	
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stuart Russell, Peter Norvig: "Artificial Intelligence: A Modern Approach"</li> <li>• Michael McTear: "Conversational AI: Dialogue Systems, Conversational Agents, and Chatbots"</li> <li>• Dan Jurafsky, James H. Martin: "Speech and Language Processing"</li> <li>• Michael McTear: "Spoken Dialogue Systems Technology"</li> </ul>	
<p><b>2. Einführung in die Dialogsysteme (Übung)</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Stefan Ultes</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b> In der Übung werden ausgewählte Methoden und Sachverhalte vertieft und praktisch umgesetzt.</p>	<b>2,00 SWS</b>
<p><b>Prüfung</b></p> <p>Sonstiges / Prüfungsdauer: 30 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Die Prüfungsform (mündlich oder schriftlich) wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. Gegenstand der Prüfung sind sowohl alle Inhalte der Vorlesung (inklusive der Gastvorlesungen) als auch der Übung.</p>	

<b>Modul DS-Sem-B Bachelorseminar Dialogsysteme</b> <i>Bachelor Seminar Dialogue Systems</i>		3 ECTS / 90 h
(seit SS23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Ultes		
<b>Inhalte:</b> Digitale persönliche Assistenten wie Siri, Google Assistant und Alexa sind aus der heutigen Zeit nicht mehr wegzudenken, was sie nicht zuletzt ihrer Fähigkeit der sprachbasierten Interaktion verdanken. Diese Systeme werden dem Bereich Conversational AI zugeordnet, die dahinterstehende Technologie Dialogsysteme genannt. Im diesem Modul werden aktuelle und grundlegenden Forschungsarbeiten aus dem Bereich Dialogsysteme und Conversational AI behandelt, wissenschaftlich aufbereitet und präsentiert.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Folgende Kompetenzen sollen durch diese Veranstaltung vermittelt bzw. vertieft werden. Die Teilnehmenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen sich selbständig Fachinhalte zu recherchieren und sich einzuarbeiten,</li> <li>• üben und verstehen Methoden professioneller schriftlicher und mündlicher Kommunikation,</li> <li>• lernen, über Systeme und Methoden im Bereich Dialogsysteme zu diskutieren und diese zu evaluieren,</li> <li>• entwickeln ein tiefgehendes Verständnis der einzelnen Themen, deren möglichen Einsatz und deren Grenzen.</li> </ul>		
<b>Sonstige Informationen:</b> Die Themen werden allein oder zu zweit bearbeiten. Die Arbeitsumfänge gestalten sich typischerweise wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppentreffen und Diskussionen: ~20h</li> <li>• Literaturrecherche: ~25h</li> <li>• Vorbereitung der Präsentation: ~15h</li> <li>• Schriftliche Ausarbeitung: ~30h</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Für einige der Themen sind solide Kenntnisse im Bereich maschinelles Lernen/KI zum Verständnis notwendig/hilfreich; Einführung in die KI [AI-KI-B]		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Bachelorseminar Dialogsysteme</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Stefan Ultes <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS		<b>2,00 SWS</b>
<b>Lernziele:</b>		

---

siehe Modulbeschreibung

---

**Inhalte:**

Im Seminar werden verschiedene Themen rund um Dialogsysteme und Conversational AI behandelt, die jedes Semester neu ausgewählt werden.

**Prüfung**

Hausarbeit mit Referat / Prüfungsdauer: 15 Minuten

**Beschreibung:**

Die Inhalte des Referats und der Hausarbeit befassen sich mit einem zugewiesenen Thema und relevanter verwandter Themen. Die Bearbeitungsdauer der Hausarbeit wird zu Beginn des Seminars bekannt gegeben.

<b>Modul HCI-IS-B Interaktive Systeme</b> <i>Interactive Systems</i>		6 ECTS / 180 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit SS23) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tom Gross		
<b>Inhalte:</b> Theoretische, methodische und praktische Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Ziel ist die allgemeine Einführung und Vermittlung von grundlegenden Paradigmen, Konzepten und Prinzipien der Gestaltung von Benutzungsoberflächen. Der primäre Fokus liegt dabei auf dem Entwurf, der Implementation und der Evaluierung von interaktiven Systemen.		
<b>Sonstige Informationen:</b> <a href="http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium">http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium</a> Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Vorlesung und Übung: insgesamt 45 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Übung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen, aber ohne Bearbeitung der optionalen Studienleistungen): ca. 30 Stunden</li> <li>• Bearbeiten der optionalen Studienleistungen: insgesamt ca. 45 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: ca. 30 Stunden (basierend auf dem bereits im obigen Sinne erarbeiteten Stoff)</li> </ul> Der Unterricht erfolgt grundsätzlich in deutscher und bei Bedarf der Studierenden in englischer Sprache. Sämtliche Unterlagen (inkl. Prüfung) sind in englischer Sprache verfügbar.		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse in Informatik im Umfang einer Einführung in die Informatik		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>1. Interaktive Systeme</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Tom Gross <b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>2,00 SWS</b>
<b>Inhalte:</b> Im Rahmen der Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Gestaltung von Benutzungsoberflächen</li> <li>• Benutzer und Humanfaktoren</li> <li>• Maschinen und technische Faktoren</li> <li>• Interaktion, Entwurf, Prototyping und Entwicklung</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluierung von interaktiven Systemen</li> <li>• Entwicklungsprozess interaktiver Systeme</li> <li>• Interaktive Systeme im größeren Kontext und verwandte Themen</li> </ul> <p><b>Literatur:</b> Die Veranstaltung ist eine Zusammenstellung verschiedener Quellen; als ergänzende Quelle und zum Nachschlagen wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sharp, H., Rogers, Y. and Preece, J. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. (5th ed.). Wiley, New York, 2019</li> <li>• Dix, A., Finlay, J., Abowd, G.D. und Beale, R. Human-Computer Interaction. Pearson, Englewood Cliffs, NJ, 3. Auflage, 2004.</li> </ul>	
<p><b>2. Interaktive Systeme</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Mensch-Computer-Interaktion <b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b> praktische Aufgaben zum Vorlesungsstoff einschließlich der Programmierung kleiner Prototypen</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b> siehe Vorlesung</p>	<b>2,00 SWS</b>
<p><b>Prüfung</b> schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b> In Abhängigkeit der Teilnehmerzahl wird die Modulprüfung entweder in Form einer Klausur oder in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Die Festlegung erfolgt zu Semesterbeginn und wird im ersten Lehrveranstaltungstermin bekannt gegeben.</p> <p>In der Klausur über 90 min. können 90 Punkte erzielt werden.</p> <p>Es besteht die Möglichkeit, optionale Studienleistungen zu erbringen. Diese umfassen insgesamt 12 Punkte. Die Art der optionalen Studienleistungen sowie deren Bearbeitungsfrist werden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich bekannt gegeben. Ist die Prüfung bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die durch optionale Studienleistungen erreichten Punkte als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist in der Prüfung auf jeden Fall auch ohne Punkte aus der Bearbeitung optionaler Studienleistungen erreichbar.</p>	

<p><b>Prüfung</b> mündliche Prüfung</p> <p><b>Beschreibung:</b> In Abhängigkeit der Teilnehmerzahl wird die Modulprüfung entweder in Form einer Klausur oder in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Die Festlegung erfolgt zu Semesterbeginn und wird im ersten Lehrveranstaltungstermin bekannt gegeben.</p>	
---	--

In der mündlichen Prüfung können 90 Punkte erzielt werden. Die Prüfungsdauer wird im ersten Veranstaltungstermin mitgeteilt.

Es besteht die Möglichkeit, optionale Studienleistungen zu erbringen. Diese umfassen insgesamt 12 Punkte. Die Art der optionalen Studienleistungen sowie deren Bearbeitungsfrist werden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich bekannt gegeben. Ist die Prüfung bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die durch optionale Studienleistungen erreichten Punkte als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist in der Prüfung auf jeden Fall auch ohne Punkte aus der Bearbeitung optionaler Studienleistungen erreichbar.

<b>Modul HCI-KS-B Kooperative Systeme</b> <i>Cooperative Systems</i>		6 ECTS / 180 h
(seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tom Gross		
<b>Inhalte:</b> Theoretische, methodische und praktische Grundlagen der rechnergestützten Gruppenarbeit.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Ziel ist die Vermittlung von grundlegenden Paradigmen und Konzepten von Rechnergestützter Gruppenarbeit (Computer-Supported Cooperative Work; CSCW) sowie die daraus resultierenden Designprinzipien und Prototypen. Dabei wird der Begriff breit gefasst; das zentrale Anliegen ist entsprechend die generelle technische Unterstützung von sozialer Interaktion, welche vom gemeinsamen Arbeiten und Lernen bis zum privaten Austausch reichen kann.		
<b>Sonstige Informationen:</b> <a href="http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium">http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium</a> Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Vorlesung und Übung: insgesamt 45 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Übung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen, aber ohne Bearbeitung der optionalen Studienleistungen): ca. 30 Stunden</li> <li>• Bearbeiten der optionalen Studienleistungeng: insgesamt ca. 45 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: ca. 30 Stunden (basierend auf dem bereits im obigen Sinne erarbeiteten Stoff)</li> </ul> Der Unterricht erfolgt grundsätzlich in deutscher und bei Bedarf der Studierenden in englischer Sprache. Sämtliche Unterlagen (inkl. Prüfung) sind in englischer Sprache verfügbar.		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse in Informatik im Umfang einer Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software, sowie Grundkenntnisse in Webtechnologien.		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Kooperative Systeme</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Tom Gross <b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>2,00 SWS</b>
<b>Inhalte:</b> Im Rahmen der Vorlesung werden nach einer Einführung in das Thema die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologische Unterstützung für wechselseitige Information, Kommunikation, Koordination, Gruppenarbeit und Online-Gemeinschaften</li> <li>• Analyse kooperativer Umgebungen</li> <li>• Entwurf von CSCW und Groupware</li> <li>• Implementation von CSCW und Groupware</li> <li>• CSCW im größeren Kontext und verwandte Themen</li> </ul>	
<p><b>Literatur:</b> Die Veranstaltung ist eine Zusammenstellung verschiedener Quellen; als ergänzende Quelle und zum Nachschlagen wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, T. und Koch, M. Computer-Supported Cooperative Work. Oldenbourg, München, 2007.</li> <li>• Borghoff, U.M. und Schlichter, J.H. Computer-Supported Cooperative Work: Introduction to Distributed Applications. Springer-Verlag, Heidelberg, 2000.</li> </ul>	
<p><b>Prüfung</b> mündliche Prüfung</p> <p><b>Beschreibung:</b> In Abhängigkeit der Teilnehmerzahl wird die Modulprüfung entweder in Form einer Klausur oder in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Die Festlegung erfolgt zu Semesterbeginn und wird im ersten Lehrveranstaltungstermin bekannt gegeben.</p> <p>In der mündlichen Prüfung können 90 Punkte erzielt werden. Die Prüfungsdauer wird im ersten Veranstaltungstermin mitgeteilt.</p> <p>Es besteht die Möglichkeit, optionale Studienleistungen zu erbringen. Diese umfassen insgesamt 12 Punkte. Die Art der optionalen Studienleistungen sowie deren Bearbeitungsfrist werden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich bekannt gegeben. Ist die Prüfung bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die durch optionale Studienleistungen erreichten Punkte als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist in der Prüfung auf jeden Fall auch ohne Punkte aus der Bearbeitung optionaler Studienleistungen erreichbar.</p>	
<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>	
<p><b>Kooperative Systeme</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Mensch-Computer-Interaktion <b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b> praktische Aufgaben zum Vorlesungsstoff einschließlich der Programmierung kleiner Prototypen</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b> siehe Vorlesung</p>	<p><b>2,00 SWS</b></p>
<p><b>Prüfung</b> schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p>	

**Beschreibung:**

In Abhängigkeit der Teilnehmerzahl wird die Modulprüfung entweder in Form einer Klausur oder in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Die Festlegung erfolgt zu Semesterbeginn und wird im ersten Lehrveranstaltungstermin bekannt gegeben.

In der Klausur über 90 min. können 90 Punkte erzielt werden.

Es besteht die Möglichkeit, optionale Studienleistungen zu erbringen. Diese umfassen insgesamt 12 Punkte. Die Art der optionalen Studienleistungen sowie deren Bearbeitungsfrist werden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich bekannt gegeben. Ist die Prüfung bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die durch optionale Studienleistungen erreichten Punkte als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist in der Prüfung auf jeden Fall auch ohne Punkte aus der Bearbeitung optionaler Studienleistungen erreichbar.

<b>Modul HCI-Sem-B Bachelorseminar Mensch-Computer-Interaktion</b> <i>Bachelor-Seminar Human-Computer Interaction</i>		3 ECTS / 90 h
(seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Tom Gross		
<b>Inhalte:</b> Aktive wissenschaftliche Bearbeitung aktueller Konzepte, Technologien und Werkzeuge der Mensch-Computer-Interaktion.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Ziel ist das Erlernen des eigenständigen Erarbeitens und Präsentierens von Themengebieten aus dem Fach Mensch-Computer-Interaktion auf Basis der Literatur. Dabei werden die Fähigkeiten im Bereich der kritischen und systematischen Literaturbetrachtung ebenso weiterentwickelt wie die Kompetenzen in der Präsentation von Fachthemen.		
<b>Sonstige Informationen:</b> <a href="http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium">http://www.uni-bamberg.de/hci/leistungen/studium</a>  Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich typischerweise in folgende Bereiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an den Präsenzveranstaltungen (Themenvergabe, Besprechungen, Präsentationen): ca. 20 Stunden</li> <li>• Literaturrecherche und Einarbeitung: ca. 25 Stunden</li> <li>• Vorbereitung der Präsentation: ca. 15 Stunden</li> <li>• Erstellen der schriftlichen Ausarbeitung: ca. 30 Stunden</li> </ul> Der Unterricht erfolgt grundsätzlich in deutscher und bei Bedarf der Studierenden in englischer Sprache. Sämtliche Unterlagen (inkl. Prüfung) sind in englischer Sprache verfügbar.		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Modul Interaktive Systeme (HCI-IS-B)		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Mensch-Computer-Interaktion</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Tom Gross, Mitarbeiter Mensch-Computer-Interaktion <b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>2,00 SWS</b>
<b>Inhalte:</b> Im Seminar werden aufbauend auf den in den Vorlesungen und Übungen des Faches Mensch-Computer-Interaktion erworbenen Kenntnissen und Fertigkeiten wechselnde aktuelle Forschungsthemen zu deren Inhalten bearbeitet. Dabei sind im Regelfall Aspekte mehrerer Lehrveranstaltungen relevant.	
<b>Literatur:</b>	

wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben	
<b>Prüfung</b> Referat mit schriftl. Hausarbeit / Prüfungsdauer: 30 Minuten Bearbeitungsfrist: 4 Monate <b>Beschreibung:</b> Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag zu dem im Seminar von der Teilnehmerin bzw. vom Teilnehmer bearbeiteten Thema, inkl. Diskussion	

<b>Modul Inf-Einf-B Einführung in die Informatik</b> <i>Introduction to Computer Science</i>	9 ECTS / 270 h
(seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Dominik Herrmann	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>In diesem Modul erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in die Informatik. Dazu werden gängige Prinzipien der Programmierung und Techniken zur Problemlösung, sowohl mit als auch ohne Code, vermittelt. Dies befähigt die Studierenden, sich eigenständig in Programmiersprachen einzuarbeiten und komplexe Problemstellungen zu bearbeiten.</p> <p>Nach einer Einführung essenzieller Konzepte wie Variablen, Funktionen, Bedingungen und Schleifen machen sich die Studierenden mit gängigen Linux-Kommandozeilenprogrammen und Dateisystemkonzepten vertraut, die eine text- und dateibasierte Datenverarbeitung mittels Shell-Skripten ermöglichen. Dies bildet die Basis für die Einführung in die systemnahe Programmiersprache C. Dabei werden imperative und prozedurale Programmierung sowie dynamische Speicherverwaltung, stapelbasierte Programmausführung und für die Programmierung relevante Mechanismen der Datenrepräsentation vermittelt (bspw. Overflows, Unicode, Escape-Sequenzen). Im weiteren Verlauf wird die Programmiersprache Python eingeführt, anhand derer Konzepte moderner Programmiersprachen sowie objektorientierter und funktionaler Programmierparadigmen erörtert werden. Parallel dazu werden Arbeitstechniken zur Erstellung nachvollziehbarer und sicherer Programme vermittelt, etwa Debugging und Quellcodedokumentation, und verbreitete Fehlertypen aufgezeigt.</p> <p>Das Modul bietet zudem einen ersten Einblick in Algorithmen, abstrakte Datentypen und gängige Datenstrukturen. Die Studierenden implementieren iterative und rekursive Algorithmen zur Lösung grundlegender Probleme wie Sortieren und Suchen und modellieren Problemlösungen mit passenden Datenstrukturen wie Listen, Bäumen, Tries und Hash-Tabellen. Ergänzend erhalten sie Einblicke in die für die Anwendungsprogrammierung relevanten Aspekte von Rechnernetzen (TCP/IP). Abschließend erhalten die Studierenden einen Einblick in die Paradigmen, die bei der Entwicklung einfacher Webanwendungen mit HTML, Python und JavaScript zum Einsatz kommen.</p> <p>Die Inhalte werden theoretisch fundiert; der Schwerpunkt des Moduls liegt jedoch auf der Entwicklung praktischer Problemlösungskompetenzen durch Übungsaufgaben, die ein intensives Selbststudium erfordern. Das Erlernete wird durch ein semesterbegleitendes Programmierprojekt, das am Ende des Semesters präsentiert wird, angewandt und gefestigt.</p>	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, prozedural sowie mit objektorientierten und funktionalen Konzepten zu programmieren und dabei die im Modul vermittelten grundlegenden Programmierkonzepte und -techniken anzuwenden. Darüber hinaus können die Studierenden Informationen angemessen darstellen und verarbeiten, Probleme analysieren, Muster in Problemstellungen erkennen und komplexe Problemstellungen in kleinere, handhabbare Teile zerlegen. Sie verstehen die verschiedenen Abstraktionsebenen eines Programms und können zwischen Entwurfs- und Implementierungsdetails unterscheiden.</p> <p>Die Studierenden sind auch in der Lage, Korrektheit, Design und Stil von Code zu beurteilen und neue Programmiersprachen selbstständig zu erlernen. Sie können eine vorhandene Lösung testen, Fehler und ausgewählte Sicherheitsprobleme identifizieren und Spezialfälle in der Problemstellung erkennen. Darüber hinaus können sie Situationen erkennen, in denen ein Trade-off zwischen Laufzeit und Speicherplatz besteht. Mit den Grundlagen von Rechnernetzen und Webanwendungen sind sie vertraut. Schließlich</p>	

können sie ihre Programmierkenntnisse anwenden, um ein selbst gewähltes Problem zu lösen und ihre Lösung zu präsentieren.

### Sonstige Informationen:

Der Arbeitsaufwand von 270 Stunden verteilt sich ausgehend von einem 15 Arbeitswochen dauernden Semester in etwa wie folgt:

30 Std. Vorlesungsteilnahme in Präsenz

30 Std. Übungsteilnahme in Präsenz

60 Std. Bearbeiten von wöchentlichen Übungsaufgaben, d.h. ca. 4 Std./Woche

90 Std. Vor- und Nachbereitung von Vorlesung und Übung, d.h. ca. 6 Std./Woche

40 Std. Programmierprojekt

20 Std. Vorbereitung auf und Zeit für die Abschlussklausur

Bei diesen Angaben handelt es sich um Empfehlungen; es besteht weder in Vorlesung noch Übung Anwesenheitspflicht. Der Gesamtaufwand für das Modul ist aber nur einzuhalten, wenn die o.g. Empfehlung in etwa eingehalten wird.

### Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:

keine

### Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

### Besondere

### Bestehensvoraussetzungen:

keine

**Angebotshäufigkeit:** WS, jährlich

**Empfohlenes Fachsemester:**  
ab dem 1.

**Minimale Dauer des Moduls:**  
Semester

### Lehrveranstaltungen

#### 1. Vorlesung

**Lehrformen:** Vorlesung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** WS, jährlich

**4,00 SWS**

#### Literatur:

Für diesen Kurs werden keine Bücher benötigt oder empfohlen. Die unten aufgeführten Bücher könnten jedoch von Interesse sein.

- Hacker's Delight, Zweite Ausgabe, Henry S. Warren Jr., Pearson Education, 2013
- How Computers Work, Zehnte Ausgabe, Ron White, Que Publishing, 2014
- Programmieren in C, Vierte Ausgabe, Stephen G. Kochan, Pearson Education, 2015

#### 2. Übung

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** WS, jährlich

**2,00 SWS**

#### Inhalte:

In der Übung werden die wichtigsten Konzepte der Vorlesung an theoretischen und praktischen Beispielen veranschaulicht und durch die Besprechung von typischen Aufgaben zum jeweiligen Thema vertieft.

**Prüfung**

schriftliche Prüfung (E-Prüfung) / Prüfungsdauer: 180 Minuten

**Beschreibung:**

Die maximale Punktzahl, die in der Prüfung erreicht werden kann, beträgt 100. Teilnehmer, die eine semesterbegleitende Studienleistung erbringen können bis zu 10 Bonuspunkte erreichen. Details zu Anforderungen und Abgabefristen werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben. Wenn die in der Prüfung erreichte Punktzahl ausreicht, um damit allein die Prüfung zu bestehen (in der Regel ist dies der Fall, wenn mindestens 50 von 100 Punkten erreicht wurden), werden die Bonuspunkte zu den in der Prüfung erreichten Punkten addiert. Die Note 1,0 kann auch ohne die Bonuspunkte erreicht werden.

<b>Modul Inf-LBR-B Logik und Berechenbarkeit</b> <i>Logic and Computability</i>		9 ECTS / 270 h
(seit SS25) Modulverantwortliche/r: Prof. Ph.D. Michael Mendler		
<b>Inhalte:</b> Die Grundlagenvorlesung vermittelt die Kenntnis elementarer Konstruktionen und Methodiken der Logik und Berechenbarkeitstheorie sowie die Fähigkeit, diese an Beispielen anzuwenden. Die Veranstaltung bietet darüber hinaus in diesen Themengebieten eine Einführung in zentrale theoriebildende Ergebnisse der Informatik als eigenständige wissenschaftliche Disziplin.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Lernziele sind die Kenntnis elementarer Grundbegriffe der Beweis- und Modelltheorie der klassischen Aussagen- und Prädikatenlogik; Die Kenntnis der grundlegenden Definitionen der Komplexitätstheorie zur Erfassung der Ausdruckskraft und Leistungsfähigkeit von logischen Formalismen und algorithmischen Strukturen. Einsicht in die Grenzen der algorithmischen Entscheidbarkeit und Berechenbarkeit.  Durch die Veranstaltung soll insbesondere die Fähigkeit vermittelt werden, umgangssprachlich gegebene Strukturen und Prozesse der natürlichen und technischen Umwelt, speziell solcher von nicht-numerischer Natur, mit symbolischen Formalismen zu erfassen und mit Hilfe kombinatorischer, logischer und algorithmischer Lösungsansätze zu analysieren; Die Fähigkeit zur mathematischen Abstraktion; Einsicht in die methodische Bedeutung des hierarchischen Aufbaus informatischer Systeme, des systematischen Fortschreitens von einfachen zu komplexen Beschreibungen sowie umgekehrt des inkrementellen Abstützens komplexer Problemlösungen auf elementare Lösungsbausteine.		
<b>Sonstige Informationen:</b> Die Veranstaltung besteht aus zwei Teilen unterschiedlichen Umfangs. Der erste Teil behandelt die Logik und der zweite Teil die Berechenbarkeitstheorie. Beide Teile werden sequenziell im selben Semester und aufeinander aufbauend angeboten.  In beiden Teilen wird jeweils in der Vorlesung das Themengebiet der Veranstaltung durch Dozentenvortrag eingeführt und Anregungen zum weiterführenden Literaturstudium gegeben. Die angeschlossenen Übungen vertiefen die Konzepte und Konstruktionen aus der Vorlesung an konkreten Beispielen.  Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich insgesamt grob wie folgt:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Vorlesungen und Übungen: 67 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung und Übungen (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): 90 Stunden</li> <li>• Bearbeiten der Übungsaufgaben (unbenotet und freiwillig) und Teilnahme an Rechnerübungen: 65 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung + Teilnahme and Prüfungen: 48 Stunden</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> gute Englischkenntnisse Modul Diskrete Modellierung (Inf-DM-B) - empfohlen		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b>

**Lehrveranstaltungen****Logik und Berechenbarkeit****6,00 SWS****Lehrformen:** Vorlesung und Übung**Dozenten:** Prof. Ph.D. Michael Mendler, N.N.**Sprache:** Deutsch/Englisch**Angebotshäufigkeit:** SS, jährlich**Lernziele:**

Teil1:

Kenntnis elementarer Konzepte der Mengenlehre mit Fokus auf Ordnungen und Verbände, sowie ihre Rolle für Induktion und Rekursion; Syntax der typisierten Prädikatenlogik erster Stufe (FOL); Fähigkeit zur Formalisierung natürlichsprachiger Spezifikationen in FOL; Kenntnisse zur Beweistheorie für FOL, insbesondere zum Kalkül des natürlichen Schließens und die Fähigkeit zur Formalisierung von logischen Argumentationsketten, insbesondere von Induktionsbeweisen. Kenntnis der Axiomatisierung wichtiger mathematischer Strukturen; Kenntnis und Fähigkeit zur Nutzung wichtiger Fragmente von FOL, speziell von Pränexen und Skolem Normalformen; Einsicht in die spezielle Natur von Hornformeln; Kenntnis der Tarskischen Semantik und ihrer Bedeutung für die mathematische Definition des Begriffs der Wahrheit; Korrektheit und Vollständigkeitssätze; Verständnis der Begriffe "Modell" und "Theorie" sowie Wissen über zentrale Ergebnisse zur Ausdruckskraft, insbesondere Unvollständigkeitssätze (Peano Arithmetik) und Sätze zur Kategorizität und Kompaktheit von FOL.

Teil 2:

Kenntnis des Konzepts der Turingmaschine als Basismodell der Berechenbarkeitstheorie und Fähigkeit, konkrete algorithmische Probleme im Turingmodell zu formalisieren; Verständnis des Unterschieds in der Komplexität von Berechnung, Algorithmus und Problem; Kenntnis der Rates-of-Growth Klassifikation und Fähigkeit zur Anwendung, Einsicht in die Abhängigkeit des Rates-of-Growth Klassifikation vom Maschinenmodell; Blum's Speedup Theorem; Verständnis für die Unterschiede von Berechenbarkeit, Aufzählbarkeit und Entscheidbarkeit; Fähigkeit, einfache algorithmische Problemstellungen hinsichtlich ihrer Berechenbarkeit einzuschätzen. Einsicht in die Bedeutung des Unterschieds zwischen deterministischen und nichtdeterministischen Berechnungsmodellen; Kenntnis von Ergebnissen zur Unentscheidbarkeit (insb. Halteproblem); Kenntnis wichtiger Äquivalenzen und Hierarchien von Komplexitätsklassen (insbesondere. PTIME, NP, co-NP); Reduktionen und Vollständigkeit; 3SAT und Cook's Theorem; Kenntnis der Komplexität wichtiger Beispielprobleme aus der Informatik (insbesondere Unentscheidbarkeit der Peanoarithmetik, Hilbert's 10th Problem; Entscheidbarkeit von Fragmenten der Prädikatenlogik).

In der Beschäftigung mit mathematischen Modellen der Berechenbarkeit sollen Kompetenzen vermittelt werden, um Berechnungsmodelle unterschiedlicher Ausdruckskraft systematisch aufeinander zu reduzieren und die Äquivalenz

von Rechenmodellen nachzuweisen oder zu widerlegen; Kenntnis konkreter mathematischer Grundmodelle zur Beschreibung von Algorithmus und Prozess, welche die wissenschaftlich-methodische Basis der Informatik bilden.

#### **Inhalte:**

Im ersten Teil der Veranstaltung werden die wesentlichen Elemente der Aussagen- und Prädikatenlogik, sowie ihre Anwendung zur Spezifikation und Analyse diskreter Strukturen eingeführt. Am Beispiel der Prädikatenlogik wird der Prozess der Abstraktion im Aufbau und der Anwendung von formalen Systemen eingehend dargestellt. Der zentrale Unterschied zwischen Syntax und Semantik und das Prinzip rekursiver Konstruktionen und induktiven Schließens werden ausführlich erläutert. Für den Formalismus der Prädikatenlogik erster Stufe werden Beweistechniken sowie wesentliche Ergebnisse zur Semantik und Ausdruckskraft besprochen.

Im zweiten Teil wird das Modell der Turingmaschine als das Standardmodell der Berechenbarkeit und historischer Ausgangspunkt für die Entwicklung programmierbarer Rechenmaschinen eingeführt und seine mathematischen Eigenschaften analysiert. Am Beispiel der Turingprogramme wird zunächst die formale Verifikation mittels logischer Invarianten eingeübt. Mit Turingmaschinen und anderer damit äquivalenter Berechnungsmodelle werden die wichtigsten grundlegenden Begriffe der Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie vermittelt. Insbesondere werden zentrale strukturelle Hierarchien der Komplexität vorgestellt und an ausgewählten Beispielen aus der Informatik besprochen. Durch das Studium der intrinsischen Grenzen des formalistischen und logizistischen Methode soll eine kritische Haltung im Verständnis von algorithmischer Berechenbarkeit gefördert werden.

#### **Literatur:**

Teil 1:

- J. Donald Monk: Mathematical Logic. Springer 1976.
- Ehrig, H., Mahr, B., Cornelius, F., Große-Rhode, Zeitz, M. P.: Mathematisch strukturelle Grundlagen der Informatik. Springer Verlag, 2. Aufl., 2001.
- Grassmann, W. K., Tremblay, J.-P.: Logic and Discrete Mathematics - A Computer Science Perspective. Prentice Hall, 1996.
- Barwise, J., Etchemendy, J: Language, Proof, and Logic. Seven Bridges Press, 2000.

Teil 2:

- Hopcroft, J. E., Motwani, R., Ullman, J. D.: Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. Addison Wesley, 2001.
- J. Donald Monk: Mathematical Logic, Springer 1976.
- Martin, J. C.: Introduction to Languages and the Theory of Computation, McGraw Hill, (2nd ed.), 1997.
- Sudkamp, Th. A.: Languages and Machines. An Introduction to the Theory of Computer Science. Addison Wesley, (2nd ed.) 1997.

**Prüfung**

---

schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 135 Minuten	
---	--

<b>Modul KInf-DigBib-B Digitale Bibliotheken und Social Computing</b> <i>Digital Libraries and Social Computing</i>		6 ECTS / 180 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit SS20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Schlieder		
<b>Inhalte:</b> Das Modul führt ein in die Grundlagen Digitaler Bibliotheken und in die Verwaltung von Wissensbeständen mit Verfahren des Social Computing. Es besteht aus zwei Lehrveranstaltungen: einer Vorlesung, die Konzepte und Methoden vermittelt sowie einer Übung, in der die Anwendung der Methoden auf konkrete Problemstellungen eingeübt wird.  Eine weitergehende Inhaltsbeschreibung findet sich bei den Lehrveranstaltungen.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen Grundbegriffe sowie wichtige Methoden aus dem Bereich der Digitalen Bibliotheken und Social Computing kennen. Sie erwerben folgende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Datenmodelle und Funktionen von digitalen Bibliotheken und Archiven zu vergleichen und in Bezug auf eine fachliche Problemstellung zu bewerten</li> <li>• grundlegende Methoden des Social Computing auf die Verwaltung von textuellen und nicht-textuellen Wissensbeständen anzuwenden</li> </ul>		
<b>Sonstige Informationen:</b> Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Vorlesung und Übung: 45 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 15 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Projektübung inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen aber ohne Bearbeitung der Projektübungsaufgaben: 30 Stunden</li> <li>• Bearbeiten der Projektübungsaufgaben: 60 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen, wie sie in dem empfohlenen Modul vermittelt werden  Modul Algorithmen und Datenstrukturen (AI-AuD-B) - empfohlen		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Digitale Bibliotheken und Social Computing</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Christoph Schlieder <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>2,00 SWS</b>
<b>Inhalte:</b>	

<p>Digitale Bibliotheken im engeren Sinne organisieren Bestände digitaler Dokumente wie Texte, Bilder, Filme oder Tonaufzeichnungen und bieten diese über verschiedene Bibliotheksdienste den Nutzern an. Im Vordergrund steht dabei das Problem, die Inhalte der Bibliothek auf einheitliche und intuitive Weise zugänglich zu machen, d.h. das Problem der Informationssuche. Jenseits dieser klassischen Funktionen befassen sich digitale Bibliotheken im weiteren Sinn auch mit Fragen der Analyse von Inhalten und der Organisation von Wissensbeständen (Content Management, Knowledge Management). So helfen beispielsweise Technologien der Informationsvisualisierung beim Navigieren im Inhaltsangebot. Mit Methoden des Social Computing lässt sich einerseits die Vernetzung der Inhalte (Links, Zitationen, ...) andererseits die Vernetzung der Inhalte mit Akteuren (Autoren, Lesern) erfassen. Behandelt werden in diesem Zusammenhang Verfahren der Zitationsanalyse und Ansätze für Recommender Systems.</p>	
<p><b>Literatur:</b>                  Arms, William (2001): Digital libraries. Cambridge, MA: MIT Press.                  Langville, A. &amp; Meyer, C. (2006): Google's PageRank and beyond. The Science of Search Engine Rankings. Princeton, N.J: Princeton University Press.                  Breslin, J., Passant, A. &amp; Decker, S. (2009): The Social Semantic Web. Berlin: Springer.</p>	
<p><b>Prüfung</b>                  schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 60 Minuten  <b>Beschreibung:</b>                  In der schriftlichen Prüfung werden die in der Vorlesung behandelten Themengebiete geprüft. Die Note der Klausur geht zu 50% in die Modulnote ein.</p>	
<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>	
<p><b>Digitale Bibliotheken und Social Computing</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Angewandte Informatik in den Kultur-, Geschichts- und Geowissenschaften  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                  Die Projektübung bietet eine praktische Vertiefung zu Themen der Digitalen Bibliotheken. Anhand wechselnder Themenstellungen wird das konzeptuelle Herangehen an Problemstellungen im Bereich Digitaler Bibliotheken sowie das Entwickeln passender Softwarelösungen eingeübt.</p>	<p><b>2,00 SWS</b></p>
<p><b>Prüfung</b>                  schriftliche Hausarbeit, Hausarbeit / Bearbeitungsfrist: 4 Monate  <b>Beschreibung:</b>                  Die Hausarbeit besteht aus der schriftlichen Bearbeitung von 3-6 im Laufe des Semesters gestellten Übungsaufgaben. Die Note der Hausarbeit geht zu 50% in die Modulnote ein.</p>	

<b>Modul KInf-GeoDIW-B Geodaten, Geoinformation, Geowissen</b> <i>Geodata, Geoinformation, Geoknowledge</i>		6 ECTS / 180 h
(seit SS22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Schlieder		
<b>Inhalte:</b> Dieses Modul gibt eine an geografischen Anwendungen orientierte Einführung in die Geoinformationsverarbeitung. Es ist als Online-Kurs der Virtuellen Hochschule Bayern (vhb) konzipiert und umfasst keine Präsenzveranstaltungen.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen grundlegende Begriffe und anwendungsrelevante Methoden aus dem Bereich der Geoinformationssysteme kennen. Sie erwerben folgende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachliche Anforderungen im Hinblick auf die Geodatenmodellierung zu dokumentieren und analysieren</li> <li>• geoinformatische Analyseverfahren vergleichend zu bewerten und auf eine Fallstudie anzuwenden</li> </ul>		
<b>Sonstige Informationen:</b> Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeiten der Vorlesungsteile einschließlich Quizzes: 30 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesungsmaterialien: 45 Stunden</li> <li>• Bearbeiten der Übungsteile: 45 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Übungsmaterialien: 45 Stunden</li> <li>• Bearbeiten der Fallstudie: 15 Stunden</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse der Informatik, wie z.B. im Modul KInf-IPKult-E: Informatik und Programmierung für die Kulturwissenschaften vermittelt werden. Es ist möglich, das Modul im gleichen Semester wie KInf-IPKult-E zu studieren.  Modul Informatik und Programmierung für die Kulturwissenschaften (KInf-IPKult-E) - empfohlen		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>1. KInf-GeoDIW-B: Geodaten, Geoinformation, Geowissen, Online Kurs der vhb</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Christoph Schlieder <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS	<b>2,00 SWS</b>
<b>Lernziele:</b> siehe Modul	

<p><b>Inhalte:</b>                  Geoinformationssysteme (GIS) dienen der effizienten Erfassung, Analyse und Bereitstellung georeferenzierter Daten. Die Lehrveranstaltung stellt die grundlegenden Konzepte vor, die der Modellierung von Geodaten zugrunde liegen. Hierzu gehört z.B. die unterschiedliche Repräsentation räumlicher Objekte in Vektor- und Raster-GIS. Weitere Themen sind die Geodaten-Erfassung sowie Ansätze zur Geodatenvisualisierung. Anwendungen der Geoinformationsverarbeitung werden an einer Fallstudie eingeübt.</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b>                  Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D., Rhind, D. (2001): Geographic Information: Systems and Science, Wiley: Chichester, UK.                  Shekhar, S., Chawla, S. (2003): Spatial Databases: A Tour, Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.                  Smith, M., Goodchild, M., and Longley, P. (2007): Geospatial Analysis, 2nd edition, Troubador Publishing Ltd.</p>	
<p><b>2. KInf-GeoDIW-B: Geodaten, Geoinformation, Geowissen, Online Kurs der vhb</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS</p> <hr/> <p><b>Lernziele:</b>                  siehe Modul</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                  siehe Vorlesung</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b>                  siehe Vorlesung</p>	<p><b>2,00 SWS</b></p>
<p><b>Prüfung</b>                  schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten                  Bearbeitungsfrist: 90 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b>                  In der schriftlichen Prüfung werden die in den Vorlesungs- und Übungsteilen erworbenen Kompetenzen nachgewiesen.</p>	

<b>Modul KInf-GeoInf-B Geoinformationssysteme</b> <i>Geographic Information Systems</i>		6 ECTS / 180 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit WS17/18 bis SS24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Schlieder		
<b>Inhalte:</b> Das Modul führt ein in die Grundlagen der Geoinformationsverarbeitung. Es besteht aus zwei Lehrveranstaltungen: einer Vorlesung, die Konzepte und Methoden vermittelt sowie einer Übung, in der die Anwendung der Methoden auf konkrete Problemstellungen eingeübt wird. Eine weitergehende Inhaltsbeschreibung findet sich bei den Lehrveranstaltungen.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen Grundbegriffe sowie wichtige Methoden aus dem Bereich der Geoinformationssysteme kennen. Sie erwerben folgende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachliche Anforderungen im Hinblick auf die Geodatenmodellierung zu analysieren und passende Geodatenmodelle zu erstellen</li> <li>• geoinformatische Analyseverfahren vergleichend zu bewerten und die für ein Anwendungsproblem geeigneten Verfahren zu identifizieren.</li> </ul>		
<b>Sonstige Informationen:</b> Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Vorlesung und Übung: 45 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 30 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Übung inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen aber ohne Bearbeitung der Übungsaufgaben: 30 Stunden</li> <li>• Bearbeiten der Übungsaufgaben: 45 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse der Informatik, wie sie in den empfohlenen Modulen vermittelt werden  Modul Einführung in Algorithmen, Programmierung und Software (DSG-EiAPS-B) - empfohlen Modul Informatik und Programmierung für die Kulturwissenschaften (KInf-IPKult-E) - empfohlen		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>1. Geoinformationssysteme</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Christoph Schlieder <b>Sprache:</b> Deutsch		<b>2,00 SWS</b>

<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                  Geoinformationssysteme (GIS) dienen der effizienten Erfassung, Analyse und Bereitstellung georeferenzierter Daten. Die Lehrveranstaltung stellt die grundlegenden Konzepte vor, die der Modellierung von Geodaten zugrunde liegen. Hierzu gehört z.B. die unterschiedliche Repräsentation räumlicher Objekte in Vektor- und Raster-GIS. Weitere Themen sind die Geodaten-Erfassung sowie Ansätze zur Geodatenvisualisierung. Anwendungen der Geoinformationsverarbeitung werden an klassischen Einsatzfeldern (Umweltinformationssysteme) und aktuellen technologischen Entwicklungen (mobile Computing) illustriert. Querverbindungen zum Bereich der Semantischen Informationsverarbeitung ergeben sich vor allem im Zusammenhang mit der Interoperabilität von GIS.</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b>                  Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D., Rhind, D. (2001): Geographic Information: Systems and Science, Wiley: Chichester, UK.                  Shekhar, S., Chawla, S. (2003): Spatial Databases: A Tour, Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.                  Smith, M., Goodchild, M., and Longley, P. (2007): Geospatial Analysis, 2nd edition, Troubador Publishing Ltd.</p>	
<p><b>2. Geoinformationssysteme</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Angewandte Informatik in den Kultur-, Geschichts- und Geowissenschaften</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                  siehe Vorlesung</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b>                  siehe Vorlesung</p>	<p><b>2,00 SWS</b></p>
<p><b>Prüfung</b>                  schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b>                  In der schriftlichen Prüfung werden die in Vorlesung und Übung behandelten Themengebiete geprüft.</p>	

<b>Modul KInf-IPKult-E Informatik und Programmierung für die Kulturwissenschaften</b> <i>Computer Science and Programming for the Humanities</i>		9 ECTS / 270 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Schlieder		
<b>Inhalte:</b> Das Modul gibt eine Einführung in die Informatik und die Programmierung, wobei Anwendungen in den Kulturwissenschaften in besonderer Weise berücksichtigt werden. Es besteht aus drei Lehrveranstaltungen: einer Vorlesung, die Konzepte und Methoden vermittelt sowie einer Übung, in der die Anwendung der Methoden auf konkrete Problemstellungen eingeübt wird. Dem Erlernen der Programmierung ist eine eigene Lehrveranstaltung gewidmet, der Programmierkurs. Eine weitergehende Inhaltsbeschreibung findet sich bei den Lehrveranstaltungen.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Orientierungswissen, das die Zuordnung von Anwendungsproblemen aus den Kulturwissenschaften zu informatischen Lösungsansätzen ermöglicht</li> <li>• Verständnis der Grundbegriffe und Methoden der Informatik, die für eine effektive und effiziente Nutzung von kulturwissenschaftlichen Anwendungssystemen unerlässlich sind</li> <li>• Verständnis für den Prozess der Softwareentwicklung, insbesondere für die Aufgabe der Fachanwender in diesem Prozess</li> <li>• Erwerb elementarer Programmierkenntnisse in der Programmiersprache Python und von Orientierungswissen über die objektorientierte Softwareentwicklung</li> </ul>		
<b>Sonstige Informationen:</b> Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Vorlesung und Übung: 45 Stunden</li> <li>• Teilnahme am Programmierkurs: 23 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 30 Stunden</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Übung inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen aber ohne Bearbeitung der Übungsaufgaben: 52 Stunden</li> <li>• Bearbeitung der Übungsaufgaben: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Das Modul wendet sich an Studienanfänger aus den Kulturwissenschaften. Kenntnisse der Informatik, insbesondere Programmierkenntnisse, werden nicht vorausgesetzt. Erwartet wird allerdings, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den Grundzügen der PC-Nutzung vertraut sind.		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>1. Informatik für die Kulturwissenschaften</b>		<b>2,00 SWS</b>

<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Christoph Schlieder  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>  Die Vorlesung vermittelt informatisches Grundwissen und stellt dieses in Bezug zu Anwendungsproblemen aus den Kulturwissenschaften. Drei inhaltliche Bereiche werden abgedeckt: Grundlagen, Softwareentwicklung und Anwendungssysteme.  Der erste Teil der Vorlesung führt ein in Grundbegriffe und Methoden der Informatik und schafft damit die Voraussetzung für die weitere selbstständige Beschäftigung mit informatischen Inhalten. Behandelt werden u.a. die Codierung von Texten und Bildern, der prinzipielle Aufbau eines Rechners, die Funktionen des Betriebssystems, die Datenhaltung in Datenbanken, der Aufbau von Rechnernetzen und des Internets.  Im zweiten Teil stellt die Vorlesung den Prozess der Softwareentwicklung vor. Es werden Kenntnisse vermittelt, die es kulturwissenschaftlichen Fachanwendern ermöglichen, eine aktive Rolle bei der Entwicklung und Einführung von Informationssystemen einzunehmen. Insbesondere wird auf die Analyse der Anforderungen für ein Informationssystem und die systematische Beschreibung von Anwendungsfällen (Use Cases) eingegangen.  Die wichtigsten Typen von kulturwissenschaftlichen Anwendungssystemen behandelt der dritte Teil der Vorlesung. Schwerpunktmäßig werden digitale Bibliotheken und Geoinformationssysteme vorgestellt. Daneben kommen aber auch Spezialanwendungen (z.B. Dokumentationssysteme für die Baudenkmalpflege) zur Sprache. Vermittelt werden grundlegende Kenntnisse über Funktionsumfang und Aufbau dieser Informationssysteme, die für unterschiedliche Softwareprodukte Gültigkeit haben.</p>	
<p><b>Literatur:</b>  Einführungen in die Informatik, die speziell auf die Bedürfnisse der Kulturwissenschaften abgestimmt sind gibt es noch nicht. Die umfangreiche Ratgeberliteratur zur Rechnernutzung für spezielle Fächer („Internet für Theologen“) ist nicht zu empfehlen. Man ist besser bedient mit einem Lehrbuch der Informatik, das man zur Vertiefung neben der Vorlesung und später zum Nachschlagen nutzen kann.  Gumm, H. &amp; Sommer, M (2006). Einführung in die Informatik, 7. Aufl., Oldenbourg Verlag.</p>	
<p><b>2. Informatik für die Kulturwissenschaften</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Angewandte Informatik in den Kultur-, Geschichts- und Geowissenschaften  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b></p>	<p><b>2,00 SWS</b></p>

<p>Die Übung setzt die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse anhand praktischer Aufgaben um. Dabei kommen exemplarische Anwendungssysteme zum Einsatz. Beispielsweise wird ein einfaches Datenbankprojekt konzipiert und mit einem marktgängigen Datenbanksystem umgesetzt.</p>	
<p><b>Literatur:</b> siehe Übung</p>	
<p><b>Prüfung</b> schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 60 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b> Im Rahmen der schriftlichen Prüfung werden der in Vorlesung und Übung behandelten Themengebiete geprüft.</p> <p>Die Klausur geht zu 66,7% in die Modul-Gesamtnote ein, die Hausarbeit zu 33,3%.</p>	
<p><b>Lehrveranstaltungen</b></p>	
<p><b>Programmierung Informatik für die Kulturwissenschaften</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Angewandte Informatik in den Kultur-, Geschichts- und Geowissenschaften</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS</p>	<p><b>2,00 SWS</b></p>
<p><b>Inhalte:</b> Der Programmierkurs führt ein in die objektorientierte Softwareentwicklung anhand der Programmiersprache Python. Der Kurs ist speziell konzipiert für Studierende der Kulturwissenschaften ohne informatische Vorkenntnisse.</p> <p><b>Prüfung</b> schriftliche Hausarbeit / Bearbeitungsfrist: 4 Monate</p> <p><b>Beschreibung:</b> Die Hausarbeit besteht aus der Lösung von Programmieraufgaben.</p> <p>Die Klausur geht zu 66,7% in die Modul-Gesamtnote ein, die Hausarbeit zu 33,3%.</p>	

<b>Modul KInf-Seminar-B Bachelorseminar Kulturinformatik</b> <i>Bachelorseminar Kulturinformatik</i>		3 ECTS / 90 h 23 h Präsenzzeit 67 h Selbststudium
(seit SS20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Schlieder		
<b>Inhalte:</b> Das Modul führt anhand der Forschungsliteratur in grundlegende Methoden aus dem Bereich der Kulturinformatik ein. Die behandelten Problemstellungen stammen aus den Anwendungsfeldern der Angewandten Informatik der Kultur-, Geschichts- und Geowissenschaften.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine wissenschaftliche Fragestellung in einem vorher festgelegten Themenbereich aufzustellen</li> <li>• diese Fragestellung selbstständig zu bearbeiten und eigene Lösungskonzepte zu entwickeln</li> <li>• eigene Arbeiten zu präsentieren</li> <li>• eine wissenschaftliche Arbeit zu verfassen</li> </ul>		
<b>Sonstige Informationen:</b> Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Gruppen- und Einzelbesprechungen: 23 Stunden</li> <li>• Bearbeiten der Praktikumsaufgaben: 57 Stunden</li> <li>• Kolloquiumsvorbereitung: 10 Stunden</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Allgemeine Informatik-Kenntnisse sowie Interesse an kulturinformatischen Fragestellungen.		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b>
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Bachelorseminar Kulturinformatik</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Christoph Schlieder, Mitarbeiter Angewandte Informatik in den Kultur-, Geschichts- und Geowissenschaften <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>2,00 SWS</b>
<b>Inhalte:</b> Im Rahmen des Bachelor Seminars Kulturinformatik wird ein jeweils von Semester zu Semester wechselndes Themengebiet aus den Kulturinformatik-Modulen Geoinformationssysteme oder Digitale Bibliotheken und Social Computing weiter vertieft. Dies geschieht im Rahmen von Vorträgen und Hausarbeiten zu einer im Vorfeld festgelegten Fragestellung. Dabei steht die selbstständige wissenschaftliche Arbeit im Vordergrund, sowohl schriftlich als auch in der Programmierung.	

**Literatur:**

Aktuelle Literatur wird in der Lehrveranstaltung vorgestellt.

**Prüfung**

Hausarbeit mit Referat / Prüfungsdauer: 4 Monate

Bearbeitungsfrist: 20 Minuten

**Beschreibung:**

Das Seminarthema wird in Form einer schriftlichen Seminararbeit (Hausarbeit) bearbeitet sowie im Seminar der Arbeitsprozess und das Arbeitsergebnis vorgestellt (Referat).

<b>Modul KogSys-KI-B Einführung in die Künstliche Intelligenz</b> <i>Introduction to Artificial Intelligence</i>	6 ECTS / 180 h
(seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ute Schmid	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Das Modul bietet einen Einstieg in die grundlegenden Konzepte und Methoden der Künstlichen Intelligenz. Zentrale Themen sind Suchen und Problemlösen, Spiele und Constraints, Wissensrepräsentation und Logik, Schlussfolgern und Planen. Ausgewählte Aspekte weiterführender Themen aus den Bereichen Unsicheres Wissen, Maschinelles Lernen, Sprache und Kommunikation, Bildanalyse und Robotik werden behandelt. Neben der Vermittlung von theoretischen Grundlagen wird die Umsetzung von KI-Algorithmen in Scheme und Prolog vermittelt. In der Vorlesung werden auch Geschichte der KI, interdisziplinäre Bezüge, insbesondere zu Philosophie und Psychologie sowie ethische Fragen der KI angesprochen.</p> <p>Liste der Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemlösen und Suche</li> <li>• Suchalgorithmen für Spiele</li> <li>• Ansätze der Wissensrepräsentation</li> <li>• Aussagen- und Prädikatenlogik</li> <li>• Inferenz in Logik erster Stufe</li> <li>• Nicht-klassische Logiken</li> <li>• Planung</li> <li>• Maschinelles Lernen</li> <li>• Sprachverarbeitung</li> <li>• Objekt- und Szenenerkennung</li> </ul>	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte und Problemstellungen der KI definieren und erklären können</li> <li>• Einfache KI-Algorithmen auf konkrete – auch neue – Problemstellungen anwenden können</li> <li>• Problemstellungen formal, insbesondere mit Mitteln der Logik modellieren können</li> <li>• Grundzüge von KI-Programmiertechniken (insbesondere funktionale und logische Programmierung) beherrschen</li> </ul>	
<p><b>Sonstige Informationen:</b></p> <p>Die Folien (Vorlesung und Übung) sowie die Prüfungsunterlagen sind in englischer Sprache verfügbar. Weitere Materialien sind überwiegend in englischer Sprache.</p> <p>Der Zeitaufwand gliedert sich in 45h Präsenzzeit und 135h Selbststudium.</p> <p>Zeitaufwand aufgeschlüsselt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 22,5h Vorlesung + 30h Nachbereitung</li> <li>• 22,5h Übung + 75h Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> <li>• 30h Klausurvorbereitung</li> </ul>	
<p><b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b>          (außer für FÜM Kognitive Künstliche Intelligenz)</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gdl-Mfi-1 (Mathematik für Informatik 1)</li> <li>• DSG-EiAPS-B (Einführung in Algorithmen, Programmierung und Softwaretechnik)</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Kenntnisse in den folgenden Bereichen, zugehörige Module in Klammern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen und Datenstrukturen (AI-AuD-B)</li> <li>• Introduction to Functional Programming (Gdl-IFP-B oder Gdl-IFP-M)</li> <li>• Grundlagen der Theoretischen Informatik (Gdl-GTI-B)</li> <li>• Lineare Algebra (xAI-MML-M, KTR-Mfi-2-B)</li> </ul>	<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> Keine	
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Einführung in Künstliche Intelligenz</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Ute Schmid <b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>2,00 SWS</b>
<b>Lernziele:</b> Siehe Modulbeschreibung	
<b>Inhalte:</b> Präsentation und Diskussion der Inhalte (siehe Modulbeschreibung), insbesondere theoretische und konzeptionelle Aspekte.	
<b>Literatur:</b> Stuart Russel und Peter Norvig (2021, 4. Auflage). Artificial Intelligence, A Modern Approach (AIMA). Prentice Hall.	
<b>Prüfung</b> schriftliche Modulprüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 105 Minuten <b>Beschreibung:</b> Die Prüfungsdauer beinhaltet eine Lesezeit von 15 Minuten, um die zu bearbeitenden Aufgaben im Rahmen der Wahlmöglichkeiten auswählen zu können. In der Klausur können 90 Punkte erzielt werden. Die Klausur ist bestanden, wenn mindestens 40 Prozent erreicht werden. Im Semester werden freiwillige Studienleistungen (Übungsblätter) ausgegeben. Durch die freiwillige Bearbeitung der Studienleistungen können Punkte zur Notenverbesserung gesammelt werden, die auf die Klausur anrechenbar sind, sofern die Klausur auch ohne Punkte aus den optionalen Studienleistungen bestanden ist.  Zu Beginn der Lehrveranstaltung wird bekannt gegeben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Art und Anzahl der Studienleistungen</li> <li>• Umfang (Anzahl an erreichbaren Punkten) der Studienleistungen</li> <li>• Bearbeitungsdauer der Studienleistungen</li> </ul> Eine Bewertung von 1,0 kann auch ohne Punkte aus den Studienleistungen erreicht werden. Erlaubte Hilfsmittel: Handschriftliche und gedruckte Materialien, Taschenrechner ohne vollständige alphanumerische Tastatur und Grafikdisplay.	

Die Aufgabenstellungen in der Klausur sind auf Deutsch und Englisch verfasst.	
<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>Einführung in Künstliche Intelligenz</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Dozenten:</b> Bettina Finzel</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Lernziele:</b></p> <p>Siehe Modulbeschreibung</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Praktische Vertiefungen zu den Inhalten der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholen und Vertiefen von theoretischen Konzepten, die in der Vorlesung vorgestellt wurden</li> <li>• Simulation von Algorithmen der Suche, der logischen Inferenz, der Planung und des maschinellen Lernens (händisch und programmatisch)</li> <li>• Aufgaben zur Wissensmodellierung und zur Modellierung logischer Welten</li> <li>• Berechnen von Heuristiken</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>• Erarbeiten von Beispielanwendungen in denen Künstliche Intelligenz zum Einsatz kommen kann</li> <li>• Präsentation und Diskussion von Aufgabenlösungen</li> </ul>	<b>2,00 SWS</b>

<b>Modul KogSys-KI-NF Künstliche Intelligenz für Geistes-, Human-, und Sozialwissenschaften</b> <i>Introduction to Artificial Intelligence for Humanities</i>	3 ECTS / 90 h
(seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ute Schmid	
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Das Modul bietet einen Einstieg in die grundlegenden Konzepte und Methoden der Künstlichen Intelligenz. Zentrale Themen sind Suchen und Problemlösen, Wissensrepräsentation, Logik und maschinelles Lernen. In der Vorlesung werden auch Geschichte der KI, interdisziplinäre Bezüge, insbesondere zu Philosophie und Psychologie sowie ethische Fragen der KI angesprochen.</p> <p>Liste der Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Geschichte der KI</li> <li>• Problemlösen und Suche</li> <li>• Aussagen- und Prädikatenlogik</li> <li>• Wissensrepräsentation</li> <li>• Grundlagen des maschinellen Lernens</li> <li>• Moderne Ansätze des maschinellen Lernens</li> </ul>	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Forschungsziele und Themengebiete der Künstlichen Intelligenz erläutern können</li> <li>• Ausgewählte Suchalgorithmen beschreiben und auf gegebene Problemstellungen anwenden können</li> <li>• Einfache formale Methoden des Problemlösens und Planens erläutern und auf gegebene Problemstellungen anwenden können</li> <li>• Formeln der Aussagen- und Prädikatenlogik interpretieren können</li> <li>• Gesetze der Aussagen- und Prädikatenlogik auf gegebene Formeln anwenden können</li> <li>• Einfache formale Methoden der logischen Inferenz erläutern und anwenden können</li> <li>• Allgemeine Prinzipien des maschinellen Lernens beschreiben und anwenden können</li> <li>• Einfache Programme in den Programmiersprachen Python und Prolog realisieren können</li> </ul>	
<p><b>Sonstige Informationen:</b></p> <p>Die Folien (Vorlesung und Übung) sowie die Prüfungsunterlagen sind in englischer Sprache verfügbar. Weitere Materialien sind überwiegend in englischer Sprache.</p> <p>Der Zeitaufwand gliedert sich in 22,5h Präsenzzeit und 67,5h Selbststudium.</p> <p>Zeitaufwand aufgeschlüsselt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 22,5h Vorlesung + Übung (entspricht den 2 SWS V/Ü)</li> <li>• 22,5h Vor- und Nachbereiten der Vorlesung/Übung</li> <li>• 22,5h Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> <li>• 22,5h Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>Belegungsvoraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für Studierende des Nebenfachs Angewandte Informatik (30/45 ECTS)</li> <li>• Für Studierende im Master Psychologie im Fächerübergreifenden Modul Kognitive Informatik</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Offen für alle Studiengänge soweit durch die jeweilige PO wählbar</li> <li>• Im Allgemeinen nicht für Studierende mit Hauptfach in einem der Studiengänge der WIAI; ausgenommen sind Studierende im Master CitH mit Profil 1 (ohne Vorkenntnisse in Informatik)</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Keine Vorkenntnisse aus dem Bereich der Informatik erforderlich. Es wird von Studierenden erwartet, sich mit der in der Übung bereitgestellten Hilfestellung selbstständig in die für das Modul nötigen Programmiersprachen einzuarbeiten.		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Künstliche Intelligenz für Geistes-, Human-, und Sozialwissenschaften</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Übung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Ute Schmid, Johannes Langer, Mitarbeiter Kognitive Systeme <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>2,00 SWS</b>
<b>Inhalte:</b> Präsentation und Diskussion der Inhalte (siehe Modulbeschreibung). Vermittlung von grundlegenden Programmierfertigkeiten, sowie Bereitstellungen von Materialien und Hilfestellungen zu deren Vertiefung. Bearbeitung von einfachen Programmieraufgaben in Python und Prolog.	
<b>Literatur:</b> wird in der Veranstaltung bekannt gegeben	
<b>Prüfung</b> mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten <b>Beschreibung:</b> Zum Einstieg in das Prüfungsgespräch soll in Absprache mit der Prüferin ein fünfminütiger Vortrag gehalten werden. Das Vortragsthema soll einen in der Vorlesung behandelten Aspekt vertiefen oder eines der zur Vorlesung gehörenden Themengebiete erweitern. Nach einer kurzen Diskussion des Einstiegsthemas werden Fragen zu dem in Vorlesung und Übung behandelten Stoff gestellt.	

<b>Modul KogSys-KogMod-M Kognitive Modellierung</b> <i>Cognitive Modelling</i>		6 ECTS / 180 h
(seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ute Schmid		
<b>Inhalte:</b> Das Modul bietet einen Einstieg in die grundlegenden Konzepte der Kognitionspsychologie, der kognitiven KI und empirische Forschungsmethoden. Darüber hinaus wird ein Überblick über Ansätze und Anwendungsgebiete der Simulation kognitiver Prozesse mit Computermodellen gegeben. Liste der Themen:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menschliches Lernen, Schlussfolgern und Problemlösen</li> <li>• Empirische Forschungsmethoden</li> <li>• Wissensrepräsentation</li> <li>• Kognitive Modelle und Architekturen, insb. ACT-R</li> <li>• Analoges Schließen und Problemlösen</li> <li>• Intelligente Tutorsysteme</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungsziele im Bereich Kognitionswissenschaft nennen und erläutern</li> <li>• Empirische Forschungsmethoden, insbesondere der experimentellen Kognitionspsychologie, erklären und anwenden können</li> <li>• Spezielle Ansätze der kognitiven Modellierung im Detail erläutern und implementieren können</li> <li>• Kognitionspsychologische Theorien beschreiben und mit empirischen Befunden in Bezug setzen können</li> </ul>		
<b>Sonstige Informationen:</b>		
Die Folien (Vorlesung und Übung) sind in englischer Sprache verfügbar. Weitere Materialien sind überwiegend in englischer Sprache. Zeitaufwand:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 19,5h Vorlesung + 30h Nachbereitung</li> <li>• 22,5h Übung + 39h Bearbeitung von Übungsaufgaben, 39h Praxisanteil</li> <li>• 30h Klausurvorbereitung</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b>		
keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b>
Kenntnisse in den folgenden Bereichen, zugehörige Module in Klammern:		keine
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Künstliche Intelligenz (KogSys-KI-B, KogSys-ML-B)</li> <li>• Logik (GdI-MfI-1) oder Logik und Berechenbarkeit (Inf-LBR-B)</li> </ul>		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b>

	1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>1. Kognitive Modellierung</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Ute Schmid  <b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Lernziele:</b>                  Siehe Modulbeschreibung</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                  Präsentation und Diskussion der Inhalte (siehe Modulbeschreibung), insbesondere theoretische und konzeptionelle Aspekte.</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b>                  Sun, R. (Ed., 2008). The Cambridge Handbook of Computational Psychology;                  Müsseler, J. (Ed., 2008). Allgemeine Psychologie (2. Auflage).                  Bortz, J. (1984). Lehrbuch der empirischen Forschung.</p>	2,00 SWS
<p><b>2. Kognitive Modellierung</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Kognitive Systeme  <b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Lernziele:</b>                  Siehe Modulbeschreibung</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>                  Praktische Vertiefungen zu den Inhalten der Vorlesung:                  • Vertiefung von Vorlesungsinhalten mit aktueller wissenschaftlicher Literatur                  • Implementation von in der Vorlesung vorgestellten Ansätzen der Wissensrepräsentation und kognitiven Modellen, insbesondere mit Prolog und der kognitiven Architektur ACT-R                  • Präsentation und Diskussion von Aufgabenlösungen                  • Anwendungen der gelernten Inhalte in einem praktischen Projekt</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b>                  siehe Vorlesung</p>	2,00 SWS
<p><b>Prüfung</b>                  mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b>                  Zum Einstieg in das Prüfungsgespräch soll in Absprache mit der Prüferin ein fünfminütiger Vortrag gehalten werden. Das Vortragsthema soll einen in der Vorlesung behandelten Aspekt vertiefen oder eines der zur Vorlesung gehörenden Themengebiete erweitern. Nach einer kurzen Diskussion des Einstiegsthemas werden Fragen zu dem in Vorlesung und Übung behandelten Stoff gestellt.</p>	

---

Die Prüfungssprache wird in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

<p><b>Modul KogSys-ML-B Einführung in Maschinelles Lernen</b>  <i>Introduction to Machine Learning</i></p>	<p>6 ECTS / 180 h</p>
<p>(seit WS24/25)          Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ute Schmid</p>	
<p><b>Inhalte:</b>          Das Modul bietet einen Einstieg in die grundlegenden Konzepte und Methoden des maschinellen Lernens. Dabei wird ein breiter Überblick über symbolischer, neuronale und statistische Ansätze, deren mathematische Grundlagen, sowie algorithmische Umsetzung gegeben. In der Vorlesung werden auch Geschichte des maschinellen Lernens, interdisziplinäre Bezüge, insbesondere zu Philosophie und Psychologie sowie ethische Fragen des maschinellen Lernens angesprochen.</p> <p>Liste der Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte: Inductive Biases, Hypothesenraum</li> <li>• Evaluation von gelernten Modellen</li> <li>• Entscheidungsbäume und Random Forests</li> <li>• Induktive Logische Programmierung</li> <li>• Künstliche Neuronale Netze</li> <li>• Support Vector Machines, Kernels, Margins</li> <li>• Ausgewählte Ansätze des Deep Learning: Embeddings, Convolutional Neural Networks, Transformer, VAEs</li> <li>• Instanzbasierte Methoden</li> <li>• Bayes'sches Lernen</li> <li>• Lernen von Sequenzen</li> <li>• Reinforcement Learning</li> <li>• Weitere Aspekte: Erklärbarkeit, Neuro-symbolische Ansätze, Knowledge-informed Machine Learning, Human-in-the-loop Learning.</li> </ul>	
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte und zentrale Ansätze des maschinellen Lernens erläutern und anwenden können</li> <li>• Zentrale symbolische, neuronale und statistische Algorithmen des Klassifikationslernens auf gegebene Daten anwenden können</li> <li>• Die Eignung gegebener Daten für Algorithmen des Klassifikationslernen beurteilen können</li> <li>• Die Güte gelernter Modelle beurteilen können</li> <li>• Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen menschlichem und maschinellem Lernen erörtern können</li> <li>• Moderne Bibliotheken für maschinelles Lernen in relevanten Programmiersprachen, insbesondere Python, verwenden können</li> </ul>	
<p><b>Sonstige Informationen:</b>          Die Folien (Vorlesung und Übung) sowie die Prüfungsunterlagen sind in englischer Sprache verfügbar. Weitere Materialien sind überwiegend in englischer Sprache.</p>	

Der Zeitaufwand gliedert sich in 45h Präsenzzeit und 135h Selbststudium.

Zeitaufwand aufgeschlüsselt:

- 22,5h Vorlesung + 30h Nachbereitung
- 22,5h Übung + 75h Bearbeitung von Übungsaufgaben
- 30h Klausurvorbereitung

**Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:**

- DSG-EiAPS-B (Einführung in Algorithmen, Programmierung und Softwaretechnik)
- Gdl-Mfi-1 (Mathematik für Informatik 1)

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

Kenntnisse in den folgenden Bereichen, zugehörige Module in Klammern:

- Objektorientierte Programmierung (DSG-JaP-B, KInf-IPKult-E)
- Lineare Algebra (xAI-MML-M, xAI-MML-B, KTR-Mfi-2-B)

**Besondere**

**Bestehensvoraussetzungen:**

keine

**Angebotshäufigkeit:** WS, jährlich

**Empfohlenes Fachsemester:**

**Minimale Dauer des Moduls:**

1 Semester

**Lehrveranstaltungen**

**1. Lernende Systeme (Machine Learning)**

**2,00 SWS**

**Lehrformen:** Vorlesung

**Dozenten:** Prof. Dr. Ute Schmid

**Sprache:** Deutsch/Englisch

**Angebotshäufigkeit:** WS, jährlich

**Lernziele:**

Siehe Modulbeschreibung

**Inhalte:**

Präsentation und Diskussion der Inhalte (siehe Modulbeschreibung), insbesondere theoretische und konzeptionelle Aspekte.

**Literatur:**

Mitchell, Machine Learning, McGraw-Hill, 1997.

Peter Flach, Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data, 2012.

Goodfellow et al., Deep Learning, MIT Press, 2016.

Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.

**2. Lernende Systeme (Machine Learning)**

**2,00 SWS**

**Lehrformen:** Übung

**Dozenten:** Johannes Langer

**Sprache:** Deutsch/Englisch

**Angebotshäufigkeit:** WS, jährlich

**Lernziele:**

Siehe Modulbeschreibung

**Inhalte:**

Praktische Vertiefungen zu den Inhalten der Vorlesung:

- Wiederholen und Vertiefen von theoretischen Konzepten, die in der Vorlesung vorgestellt wurden
- Implementation von in der Vorlesung vorgestellten Algorithmen
- Handsimulation von in der Vorlesung vorgestellten Algorithmen
- Berechnung von für maschinelles Lernen relevanten Metriken, zur Evaluation oder als Teile von Algorithmen
- Erarbeiten von Beispielanwendungen in denen maschinelles Lernen zum Einsatz kommen kann
- Präsentation und Diskussion von Aufgabenlösungen

**Literatur:**

siehe Vorlesung

**Prüfung**

schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 105 Minuten

**Beschreibung:**

Die Prüfungsdauer **beinhaltet eine Lesezeit von 15 Minuten**, um die zu bearbeitenden Aufgaben im Rahmen der Wahlmöglichkeiten auswählen zu können.

In der Klausur können 90 Punkte erzielt werden. Die Klausur ist bestanden, wenn mindestens 40 Prozent erreicht werden.

Im Semester werden freiwillige Studienleistungen (Übungsblätter) ausgegeben. Durch die freiwillige Bearbeitung der Studienleistungen können Punkte zur Notenverbesserung gesammelt werden, die auf die Klausur anrechenbar sind, sofern die Klausur auch ohne Punkte aus den optionalen Studienleistungen bestanden ist. Zu Beginn der Lehrveranstaltung wird bekannt gegeben:

- Art und Anzahl der Studienleistungen
- Umfang (Anzahl an erreichbaren Punkte) der Studienleistungen
- Bearbeitungsdauer der Studienleistungen

Eine Bewertung von 1,0 kann auch ohne Punkte aus den Studienleistungen erreicht werden.

Erlaubte Hilfsmittel: Handschriftliche und gedruckte Materialien, Taschenrechner ohne vollständige alphanumerische Tastatur und Grafikdisplay.

Die Prüfungssprache wird in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

<b>Modul KogSys-Sem-B Bachelorseminar Kognitive Systeme</b>		3 ECTS / 90 h
<i>Bachelor Seminar Cognitive Systems</i>		
(seit WS24/25)		
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ute Schmid		
<b>Inhalte:</b>		
<p>Aufbauend auf den in den Vorlesungen und Übungen des Faches Kognitive Systeme erworbenen Kenntnissen und Fertigkeiten wird im Seminar die eigenständige Erarbeitung und Präsentation eines Themengebiete auf der Basis von wissenschaftlicher Literatur eingeübt. Die Seminarthemen sind aus dem Bereich Künstliche Intelligenz, beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explainable AI</li> <li>• Human-in-the-Loop Learning</li> <li>• AI and Education</li> <li>• Neuro-symbolic AI</li> <li>• Representation Learning</li> <li>• Ultra Strong Machine Learning</li> <li>• Generative AI</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in eine spezielle Fragestellung aus dem Bereich Künstliche Intelligenz anhand wissenschaftlicher Literatur mit Fokus auf einem konkreten Algorithmus oder einer konkreten Methode anhand eines vorgegebenen Textes</li> <li>• Suche nach wissenschaftlicher Literatur und Bewertung von Qualität und Relevanz</li> <li>• Mündliche Präsentation einer wissenschaftlichen Arbeit</li> <li>• Abfassen eines Forschungspapiers nach vorgegebenem Format entlang einer Forschungsfrage in Englisch</li> <li>• Diskussion von wissenschaftlichen Arbeiten im Seminar</li> </ul>		
<b>Sonstige Informationen:</b>		
Zeitaufwand:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 22,5h Präsenz</li> <li>• 2,5h persönliche Besprechungstermine mit dem Dozenten/der Dozentin</li> <li>• 30h Erarbeitung der Literatur</li> <li>• 10h Vorbereitung der Präsentation</li> <li>• 25h Abfassen der schriftlichen Ausarbeitung</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b>		
Mindestens eines der folgenden:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• KogSys-KI-B (Einführung in die Künstliche Intelligenz)</li> <li>• KogSys-ML-B (Einführung in Maschinelles Lernen)</li> </ul>		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		<b>Besondere</b>
keine		<b>Bestehensvoraussetzungen:</b>
Modul Einführung in die Künstliche Intelligenz (AI-KI-B) - empfohlen		keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b>
		1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<p><b>Bachelorseminar Kognitive Systeme</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Seminar</p> <p><b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Ute Schmid, Johannes Langer, Bettina Finzel</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Lernziele:</b></p> <p>Siehe Modulbeschreibung</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b></p> <p>Siehe Modulbeschreibung</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b></p> <p>wird zu Beginn des Seminars bekanntgegeben</p>	<b>2,00 SWS</b>
<p><b>Prüfung</b></p> <p>Hausarbeit mit Referat / Prüfungsdauer: 30 Minuten</p> <p>Bearbeitungsfrist: 4 Monate</p> <p><b>Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:</b></p> <p>Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung</p> <p><b>Beschreibung:</b></p> <p>Schriftliche Ausarbeitung zu dem im Seminar bearbeiteten Thema.</p> <p>Die Prüfungssprache wird in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>	

<b>Modul MI-EMI-B Einführung in die Medieninformatik</b> <i>Introduction to Media Informatics</i>		6 ECTS / 180 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit SS21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Andreas Henrich		
<b>Inhalte:</b> Neben Grundkonzepten der Digitalisierung werden die Medientypen Bild, Audio, Text, Video, 2D-Vektorgrafik sowie 3D-Grafik behandelt. Dabei wird jeweils auf die Erstellung und Bearbeitung entsprechender Medienobjekte sowie deren Kodierung eingegangen.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Studierende sollen zu den verschiedenen Medientypen Beispielformate kennenlernen. Sie sollen die eingesetzten Kompressionsverfahren sowie die dahinter stehenden Philosophien verstehen und die praktischen Einsatzmöglichkeiten einschätzen können. Ferner sollen sie konzeptuelle Kenntnisse und praktische Erfahrungen im Umgang mit Medienobjekten sammeln und z. B. die Erstellung und Bearbeitung von Medientypen wie Text, Bild, Audio und Video selbständig durchführen können.		
<b>Sonstige Informationen:</b> Der <b>Arbeitsaufwand</b> für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 22,5 Stunden (entspricht den 2 SWS Vorlesung)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30 Stunden</li> <li>• Semesterbegleitendes Üben, Bearbeiten alter Klausuraufgaben, ... zum Vorlesungsstoff: ca. 30 Stunden (inkl. 7,5 Stunden [= 1/3] der 2 SWS Übungsbetrieb)</li> <li>• Bearbeiten der 3 Teilleistungen: insgesamt ca. 60 Stunden (inkl. 15 Stunden [= 2/3] der 2 SWS Übungsbetrieb)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung und Prüfung: ca. 37,5 Stunden (basierend auf dem bereits im obigen Sinne erarbeiteten Stoff)</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse in Informatik (können auch durch den parallelen Besuch eines einführenden Moduls zur Informatik erworben werden)		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>1. Einführung in die Medieninformatik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Andreas Henrich <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich		<b>2,00 SWS</b>
<b>Inhalte:</b> Im Rahmen dieser Vorlesung werden nach einer Einführung in das Thema grundlegende Medien und Medienformate betrachtet. Hierzu zählen Bilder, Audio, Texte und Typografie, Video, 2D- und 3D-Grafik.		

<p>Neben den Formaten werden die entsprechenden Grundlagen wie Farbmodelle und Wahrnehmungsmodelle betrachtet. Ziel ist dabei, praktische Fähigkeiten im Umgang mit den genannten Formaten zu vermitteln und die Konzepte von Kodierungs- und Kompressionsverfahren zu erarbeiten. Hierzu geht die Veranstaltung, die einen breiten Überblick über das Gebiet geben soll, an einzelnen ausgewählten Stellen stärker in die Tiefe. Zu nennen sind dabei insbesondere die Medientypen Text, Bild, Audio, Video und 2D-Vektorgrafik.</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malaka, Rainer; Butz, Andreas; Hussmann, Heinrich: Medieninformatik: Eine Einführung. Pearson Studium; 1. Auflage, 2009</li> <li>• Chapman, Nigel; Chapman Jenny: Digital Multimedia (2nd Edition), John Wiley &amp; Sons, Ltd, 2004</li> <li>• Henning, Peter A.: Taschenbuch Multimedia , 3. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2003</li> <li>• weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</li> </ul>	
<p><b>2. Einführung in die Medieninformatik</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Medieninformatik  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>  Die Inhalte der Vorlesung Einführung in die Medieninformatik werden in den Übungen vertieft und praktisch umgesetzt. Insbesondere werden Kodierungs- und Kompressionsverfahren nachvollzogen, Medienobjekte erstellt und bearbeitet und der Umgang mit einfachen Werkzeugen (z. B. zur Bildbearbeitung) eingeübt.</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b>  siehe Vorlesung</p>	<p><b>2,00 SWS</b></p>

<p><b>Prüfung</b>  schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 105 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b>  <b>Gegenstand</b> der Klausur sind alle Inhalte von Vorlesung und Übung (einschließlich der Teilleistungen; siehe unten).</p> <p>In der <b>Klausur</b> können 90 Punkte erzielt werden.</p> <p>In der Prüfungsdauer von 105 Minuten ist eine <b>Lesezeit</b> von 15 Minuten enthalten, um die zu bearbeitenden Aufgaben im Rahmen der Wahlmöglichkeiten auswählen zu können.</p> <p>Im Semester werden studienbegleitend 3 <b>Teilleistungen</b> (schriftliche Hausarbeiten) in der Übung ausgegeben und besprochen, deren Abgabe freiwillig ist. Für jede Teilleistung stehen in der Regel 4 Wochen als Bearbeitungszeit zur Verfügung. Die abgegebenen Lösungen zu den Teilleistungen werden bewertet. Pro Teilleistung können maximal 4 Punkte erzielt werden. Ist die Klausur bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die bei der Bearbeitung der Teilleistungen erreichten Punkte (maximal 12</p>	
---	--

---

Punkte) als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist dabei auch ohne Punkte aus der Bearbeitung der Teilleistungen erreichbar.

<b>Modul MI-Sem-B Bachelorseminar zur Medieninformatik</b> <i>Media Informatics Seminar [Bachelor]</i>		3 ECTS / 90 h
(seit SS20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Andreas Henrich		
<b>Inhalte:</b> Aufbauend auf den in den Vorlesungen und Übungen des Faches Medieninformatik erworbenen Kenntnissen und Fertigkeiten wird in diesem Seminar die eigenständige Erarbeitung und Präsentation von Themengebieten auf Basis der Literatur verfolgt.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Im Seminar werden die Fähigkeiten im Bereich der kritischen und systematischen Literaturrecherche und -betrachtung ebenso weiterentwickelt wie die Kompetenzen in der Präsentation von Fachthemen (schriftlich und im Vortrag) sowie deren Diskussion.		
<b>Sonstige Informationen:</b> Die Lehrveranstaltung wird in <b>Deutsch</b> durchgeführt. Zahlreiche Quellen und Dokumentationen sind aber auf <b>Englisch</b> verfasst. Vorträge und Ausarbeitungen können in Deutsch oder Englisch verfasst werden. Teilnehmerinnen und Teilnehmer müssen an Fachdiskussionen auf Deutsch und Englisch teilnehmen können.  Der <b>Arbeitsaufwand</b> für dieses Modul gliedert sich typischerweise in folgende Bereiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an den Präsenzveranstaltungen (Themenvergabe, Besprechungen, Präsentationen): ca. 20 Stunden</li> <li>• Literaturrecherche ...: ca. 25 Stunden</li> <li>• Vorbereitung der Präsentation: ca. 15 Stunden</li> <li>• Erstellen der schriftlichen Ausarbeitung: ca. 30 Stunden</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Kenntnisse entsprechend den unten angegebenen Modulen. Details werden in jedem Semester in der Vorbesprechung oder der Vorankündigung bekannt gegeben.  Modul Bachelor AI Teil-Modulgruppe Wissenschaftliches Arbeiten (AI-WissArb-B) - empfohlen Modul Einführung in die Medieninformatik (MI-EMI-B) - empfohlen Modul Web-Technologien (MI-WebT-B) - empfohlen		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Bachelorseminar Medieninformatik</b> <b>Lehrformen:</b> Proseminar <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Andreas Henrich, Mitarbeiter Medieninformatik <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich		<b>2,00 SWS</b>

<b>Inhalte:</b> Im Seminar werden wechselnde aktuelle Forschungsthemen zu den Inhalten der Lehrveranstaltungen bearbeitet. Dabei sind im Regelfall Aspekte mehrerer Lehrveranstaltungen relevant.	
<b>Literatur:</b> wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben	
<b>Prüfung</b> Hausarbeit mit Referat / Prüfungsdauer: 30 Minuten <b>Beschreibung:</b> Hausarbeit und Referat zu dem im Seminar vom Teilnehmer bzw. von der Teilnehmerin bearbeiteten Thema, inkl. Diskussion	

<b>Modul MI-WebT-B Web-Technologien</b> <i>Web Technologies</i>		6 ECTS / 180 h 45 h Präsenzzeit 135 h Selbststudium
(seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Andreas Henrich		
<b>Inhalte:</b> Nach einer Betrachtung der Grundlagen werden die verschiedenen Ebenen der Entwicklung von Web-Anwendungen von HTML und CSS über JavaScript und entsprechende Bibliotheken bis hin zur Serverseite und Frameworks oder Content Management Systemen betrachtet. Aspekte der Sicherheit von Web-Anwendungen werden ebenfalls angesprochen.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Studierende sollen methodische, konzeptuelle und praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Erstellung von Web-Applikationen erwerben. Besonderes Augenmerk wird dabei auf aktuelle Web Technologien gelegt. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Web-Anwendungen selbständig mit gängigen Frameworks und Techniken zu entwickeln und hierzu passende Technologie Stacks auszusuchen.		
<b>Sonstige Informationen:</b> Die Lehrveranstaltungen werden in <b>Deutsch</b> durchgeführt. Zahlreiche Quellen und Dokumentationen der Systeme sind aber auf <b>Englisch</b> . Der <b>Arbeitsaufwand</b> für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: 22,5 Stunden (entspricht den 2 SWS Vorlesung)</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung (inkl. Recherche und Studium zusätzlicher Quellen): ca. 30 Stunden</li> <li>• Semesterbegleitendes Üben, Bearbeiten alter Klausuraufgaben, ... zum Vorlesungsstoff: ca. 30 Stunden (inkl. 7,5 Stunden [= 1/3] der 2 SWS Übungsbetrieb)</li> <li>• Bearbeiten der 3 Teilleistungen: insgesamt ca. 60 Stunden (inkl. 15 Stunden [= 2/3] der 2 SWS Übungsbetrieb)</li> <li>• Prüfungsvorbereitung und Prüfung: ca. 37,5 Stunden (basierend auf dem bereits im obigen Sinne erarbeiteten Stoff)</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundkenntnisse der Informatik und zu Medienformaten, wie sie z. B. in den unten angegebenen Modulen erworben werden können. Insbesondere sind auch Kenntnisse in einer imperativen oder objektorientierten Programmiersprache erforderlich. Modul Einführung in die Informatik (Inf-Einf-B) - empfohlen Modul Einführung in die Medieninformatik (MI-EMI-B) - empfohlen		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester

<b>Lehrveranstaltungen</b>	
<b>1. Web-Technologien</b>	<b>2,00 SWS</b>

<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Andreas Henrich  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>  Die Veranstaltung betrachtet die Aufgabenfelder, Konzepte und Technologien zur Entwicklung von Web-Anwendungen. Folgende Bereiche bilden dabei die Schwerpunkte der Veranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Web: Einführung, Architektur, Protokolle ...</li> <li>• Sprachen zur Beschreibung von Webseiten: HTML &amp; CSS</li> <li>• Client-Side Scripting: Basics, AJAX, Bibliotheken</li> <li>• Server-Side Scripting: Node.js, PHP und weiterführende Konzepte</li> <li>• Frameworks auf Client- und Serverseite</li> <li>• Sicherheit von Web-Anwendungen</li> <li>• CMS, LMS, SEO &amp; Co.</li> </ul> <hr/> <p><b>Literatur:</b>  aktuelle Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben</p>	
<p><b>2. Web-Technologien</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Dozenten:</b> Mitarbeiter Medieninformatik  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b>  praktische Aufgaben zum Stoff der Vorlesung</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b>  siehe Vorlesung</p>	<b>2,00 SWS</b>

<p><b>Prüfung</b>  schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 105 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b>  <b>Gegenstand</b> der Klausur sind alle Inhalte von Vorlesung und Übung (einschließlich der Teilleistungen; siehe unten).</p> <p>In der <b>Klausur</b> können 90 Punkte erzielt werden.</p> <p>In der Prüfungsdauer von 105 Minuten ist eine <b>Lesezeit</b> von 15 Minuten enthalten, um die zu bearbeitenden Aufgaben im Rahmen der Wahlmöglichkeiten auswählen zu können.</p> <p>Im Semester werden studienbegleitend 3 <b>Teilleistungen</b> (schriftliche Hausarbeiten) in der Übung ausgegeben und besprochen, deren Abgabe freiwillig ist. Für jede Teilleistung stehen in der Regel 4 Wochen als Bearbeitungszeit zur Verfügung. Die abgegebenen Lösungen zu den Teilleistungen werden bewertet. Pro Teilleistung können maximal 4 Punkte erzielt werden. Ist die Klausur bestanden (in der Regel sind hierzu 50 % der Punkte erforderlich), so werden die bei der Bearbeitung der Teilleistungen erreichten Punkte (maximal 12</p>	
---	--

---

Punkte) als Bonuspunkte angerechnet. Eine 1,0 ist dabei auch ohne Punkte aus der Bearbeitung der Teilleistungen erreichbar.	
---	--

<b>Modul NLProc-IRTM-B Information Retrieval and Text Mining</b>		6 ECTS / 180 h
<i>Information Retrieval and Text Mining</i>		
(seit SS24)		
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Roman Klinger		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boolean retrieval, inverted index</li> <li>• Wild card queries, tolerant retrieval, spelling correction, query expansion</li> <li>• Tokenization, Term normalization, Term statistics</li> <li>• Efficient storage, indexing, compression, and memory consumption estimates</li> <li>• Evaluation</li> <li>• Ranking, Cosine similarity, TFIDF, Language models, Probabilistic retrieval</li> <li>• Text classification, naive Bayes, SVM, MaxEnt Classifier, Neural Networks</li> <li>• Flat and hierarchical clustering</li> <li>• Web analysis, Page Rank</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>		
Students learn how to build a search engine for text and evaluate it with various features. They learn to classify documents and group them according to their content. Students understand both the theoretical background of the methods and models and learn how to apply them.		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b>		
keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b>		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b>
The course develops a fundamental understanding of handling textual documents and large document collections. Knowledge of one higher programming language is strongly recommended, but not essential.		keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b>
		1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Information Retrieval and Text Mining</b>		<b>4,00 SWS</b>
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung und Übung		
<b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Roman Klinger		
<b>Sprache:</b> Englisch/Deutsch / English on demand		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich		
<b>Lernziele:</b>		
Students learn how to build a search engine for text and evaluate it with various features. They learn to classify documents and group them according to their content. Students understand both the theoretical background of the methods and models and learn how to apply them.		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boolean retrieval, inverted index</li> <li>• Wild card queries, tolerant retrieval, spelling correction, query expansion</li> <li>• Tokenization, Term normalization, Term statistics</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"><li>• Efficient storage, indexing, compression, and memory consumption estimates</li><li>• Evaluation</li><li>• Ranking, Cosine similarity, TFIDF, Language models, Probabilistic retrieval</li><li>• Text classification, naive Bayes, SVM, MaxEnt Classifier, Neural Networks</li><li>• Flat and hierarchical clustering</li><li>• Web analysis, Page Rank</li></ul>	
<b>Literatur:</b> Introduction to Information Retrieval, Manning, Raghavan, Schütze.	
<b>Prüfung</b> schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 60 Minuten	

<b>Modul VIS-GIV-B Grundlagen der Informationsvisualisierung</b> <i>Foundations of Information Visualization</i>		6 ECTS / 180 h
(seit SS22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Fabian Beck		
<b>Inhalte:</b> Die Veranstaltung bietet eine Einführung in die automatische Erstellung und Programmierung von interaktiven Informationsvisualisierungen, die einer explorativen Analyse und effizienten Kommunikation von Daten dienen. Dabei werden verschiedene allgemeine Ansätze zur Erstellung von Visualisierungen diskutiert und erprobt sowie zugehörige Interaktionstechniken vorgestellt. Im Zentrum der Veranstaltungen stehen universell einsetzbare Visualisierungstechniken für verschiedene abstrakte Datentypen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Daten (Diagramme für univariate Verteilungen, multivariate Daten und Zeitreihen)</li> <li>• Kategoriale Daten (Mengen- und Ereignisvisualisierungen)</li> <li>• Relationale Daten (Visualisierungen für Graphen und Hierarchien)</li> <li>• Räumlich-zeitliche Daten (Visualisierung von Bewegung sowie räumlich zugeordnete Zeitreihen und Ereignisse)</li> </ul> Unterstützende Werkzeuge und Technologien für die Erstellung solcher Visualisierungen werden ebenfalls vorgestellt und genutzt.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten grundlegenden Techniken der Informationsvisualisierung und können diese korrekt auf einen gegebenen Datensatz anwenden. Sie beherrschen die geometrischen Grundlagen und Algorithmen, um solche Visualisierungen eigenständig als interaktive Visualisierungen zu implementieren. Sie können entsprechende Technologien und Werkzeuge nutzen, die eine effiziente Implementierung dieser Techniken unterstützen.		
<b>Sonstige Informationen:</b> Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit in Vorlesung und Übung: 45h</li> <li>• Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 30h</li> <li>• Bearbeitung von Übungen und Studienleistungen: 75h</li> <li>• Vorbereitung zur Prüfung: 30h</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Grundlegende Programmierkenntnisse; Algorithmen und Datenstrukturen		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>1. Grundlagen der Informationsvisualisierung</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Fabian Beck <b>Sprache:</b> Deutsch		<b>2,00 SWS</b>

<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b> Siehe Modulbeschreibung</p> <hr/> <p><b>Literatur:</b> Weiterführende Unterlagen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>	
<p><b>2. Grundlagen der Informationsvisualisierung</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Übung</p> <p><b>Dozenten:</b> N.N.</p> <p><b>Sprache:</b> Englisch/Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> SS, jährlich</p> <hr/> <p><b>Inhalte:</b> In der Übung werden Vorlesungsinhalte vertieft und deren praktische Anwendung geübt.</p>	<p><b>2,00 SWS</b></p>
<p><b>Prüfung</b> schriftliche Prüfung (Klausur) / Prüfungsdauer: 90 Minuten</p> <p><b>Beschreibung:</b> Durch die freiwillige Abgabe von semesterbegleitenden Studienleistungen können Punkte zur Notenverbesserung gesammelt werden, die auf die Klausur anrechenbar sind, sofern die Klausur auch ohne Punkte aus Studienleistungen bestanden ist. Zu Beginn der Lehrveranstaltung wird bekannt gegeben, ob Studienleistungen angeboten werden. Falls Studienleistungen angeboten werden, wird zu diesem Zeitpunkt auch die Anzahl, die Art, der Umfang und die Bearbeitungsdauer der Studienleistungen sowie die Anzahl an erreichbaren Punkten pro Studienleistung und in der Modulprüfung bekannt gegeben. Eine Bewertung von 1,0 kann auch ohne Punkte aus den Studienleistungen erreicht werden.</p>	

<b>Modul VIS-Sem-B Bachelorseminar Informationsvisualisierung</b> <i>Bachelor Seminar Information Visualization</i>		3 ECTS / 90 h
(seit SS22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Fabian Beck		
<b>Inhalte:</b> Das Seminar behandelt praktische Anwendungen von Visualisierungssystemen. Es werden deren Eigenschaften diskutiert und verglichen, sowie deren Implementierung untersucht. Alle Teilnehmenden bearbeiten individuell zugewiesene Themen, die unterschiedliche Facetten zu einem übergreifenden Seminarthema beitragen.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden können ein vorgegebenes Thema der Angewandten Informatik selbstständig recherchieren. Sie lernen moderne Benutzerschnittstellen und Visualisierungssysteme zu bewerten und entwickeln ein vertieftes Verständnis des jeweiligen Themas, seiner Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten sowie seiner Grenzen. Sie verstehen und üben Methoden der professionellen Kommunikation in mündlicher und schriftlicher Form.		
<b>Sonstige Informationen:</b> Der Arbeitsaufwand für dieses Modul gliedert sich grob wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 20h</li> <li>• Recherche: 25h</li> <li>• Vorbereitung der Präsentation: 15h</li> <li>• Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung: 30h</li> </ul>		
<b>Zulassungsvoraussetzung für die Belegung des Moduls:</b> keine		
<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> grundlegende Programmierkenntnisse		<b>Besondere Bestehensvoraussetzungen:</b> keine
<b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b>		
<b>Bachelorseminar Informationsvisualisierung</b> <b>Lehrformen:</b> Seminar <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Fabian Beck, N.N. <b>Sprache:</b> Englisch/Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> WS, SS		<b>2,00 SWS</b>
<b>Inhalte:</b> Siehe Modulbeschreibung		
<b>Literatur:</b> Weiterführende Unterlagen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.		
<b>Prüfung</b>		

Hausarbeit mit Referat / Prüfungsdauer: 20 Minuten

Bearbeitungsfrist: 4 Monate

**Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung:**

Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung

**Beschreibung:**

Die Bekanntgabe der Lehr- und Prüfungssprache erfolgt in der ersten Sitzung der Lehrveranstaltung.

## Modultabelle

ID	Modul	Semester	ECTS	SWS	Prüfung
<b>NF-AI-30ECTS: Nebenfach Angewandte Informatik mit 30 ECTS-Punkten</b>			<b>30</b>		
Nebenfach Angewandte Informatik mit 30 ECTS-Punkten gemäß APO GuK/HuWi					
<b>Pflichtbereich: NF-AI-30CP-Pflichtbereich</b>			<b>9</b>		
KInf-IPKult-E	Informatik und Programmierung für die Kulturwissenschaften	WS, SS(2)	9	2 Vorlesung 2 Übung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 60 Minuten schriftliche Hausarbeit 4 Monate
<b>Wahlpflichtbereich: NF-AI-30CP Wahlpflichtbereich</b>			<b>21</b>		
Aus den zur Auswahl stehenden Modulen darf max. <b>ein</b> Seminarmodul gewählt werden.					
AI-AuD-B	Algorithmen und Datenstrukturen	SS, jährlich(1)	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 105 Minuten
AISE-LKR-B	Logische Wissensrepräsentation und Schließen	WS, jährlich(1)	6	2 Übung 2 Vorlesung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
AISE-SemCP-B	Bachelorseminar Computational Philosophy	WS, jährlich(1)	3	2 Seminar	Hausarbeit mit Referat 3 Monate 30 Minuten
AISE-SemSC-B	Bachelorseminar Smart City	SS, jährlich(1)	3	2 Blockseminar	Hausarbeit mit Referat
CG-CGA-B	Computergrafik und Animation	WS, jährlich(1)	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
CG-SemCGA-B	Seminar Computergrafik und Animation	SS, jährlich(1)	3	2 Seminar	Referat mit schriftl. Hausarbeit 2 Monate 20 Minuten
DS-IDS-B	Einführung in die Dialogsysteme	WS, jährlich(1)	6	2 Vorlesung 2 Übung	Sonstiges 30 Minuten
DS-Sem-B	Bachelorseminar Dialogsysteme	WS, SS(1)	3	2 Seminar	Hausarbeit mit Referat 15 Minuten
HCI-IS-B	Interaktive Systeme	WS, jährlich	6	2 Vorlesung	schriftliche Prüfung (Klausur)

## Modultabelle

				2 Übung	90 Minuten
HCI-KS-B	Kooperative Systeme	SS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	mündliche Prüfung mündliche Prüfung schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
HCI-Sem-B	Bachelorseminar Mensch-Computer-Interaktion	SS, jährlich	3	2 Seminar	Referat mit schriftl. Hausarbeit 4 Monate 30 Minuten
Inf-Einf-B	Einführung in die Informatik	WS, jährlich(1)	9	4 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (E-Prüfung) 180 Minuten
Inf-LBR-B	Logik und Berechenbarkeit	SS, jährlich(SS 2025)	9	6 Vorlesung und Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 135 Minuten
KInf-DigBib-B	Digitale Bibliotheken und Social Computing	WS, jährlich(1)	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 60 Minuten schriftliche Hausarbeit (Hausarbeit) 4 Monate
KInf-Seminar-B	Bachelorseminar Kulturinformatik	SS, jährlich	3	2 Seminar	Hausarbeit mit Referat 20 Minuten 4 Monate
KogSys-KI-B	Einführung in die Künstliche Intelligenz	SS, jährlich(1)	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Modulprüfung (Klausur) 105 Minuten
KogSys-KI-NF	Künstliche Intelligenz für Geistes-, Human-, und Sozialwissenschaften	WS, jährlich	3	2 Vorlesung und Übung	mündliche Prüfung 20 Minuten
KogSys-KogMod-M	Kognitive Modellierung	WS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	mündliche Prüfung 20 Minuten
KogSys-ML-B	Einführung in Maschinelles Lernen	WS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 105 Minuten

## Modultabelle

KogSys-Sem-B	Bachelorseminar Kognitive Systeme	WS, jährlich	3	2 Seminar	Hausarbeit mit Referat 4 Monate 30 Minuten
MI-EMI-B	Einführung in die Medieninformatik	WS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 105 Minuten
MI-Sem-B	Bachelorseminar zur Medieninformatik	SS, jährlich	3	2 Proseminar	Hausarbeit mit Referat 30 Minuten
MI-WebT-B	Web-Technologien	SS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 105 Minuten
NLProc-IRTM-B	Information Retrieval and Text Mining	SS, jährlich(1)	6	4 Vorlesung und Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 60 Minuten
VIS-GIV-B	Grundlagen der Informationsvisualisierung	SS, jährlich(1)	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten
VIS-Sem-B	Bachelorseminar Informationsvisualisierung	WS, SS(1)	3	2 Seminar	Hausarbeit mit Referat 4 Monate 20 Minuten
<b>Fach: Geoinformatik</b>			<b>0 - 6</b>		
Im Bereich Geoinformatik kann zwischen den Modulen KInf-GeoDIW-B und KInf-GeoInf-B gewählt werden.					
KInf-GeoDIW-B	Geodaten, Geoinformation, Geowissen	WS, SS(1)	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten 90 Minuten
KInf-GeoInf-B	Geoinformationssysteme	SS, jährlich	6	2 Vorlesung 2 Übung	schriftliche Prüfung (Klausur) 90 Minuten