

MODULHANDBUCH HUMAN-CENTERED COMPUTING MASTER (HUCM)

Hochschule Reutlingen, Fakultät Informatik

Stand Juli 2026

Inhalt

Modulliste	3
Grafische Darstellung: Curriculum Master Human-Centered Computing.....	4
Interaktive Systeme	5
Kognitive Systeme	9
Softwaresystemtechnik.....	12
Formale Methoden des Human Centered Computing	14
Masterprojekt	17
IT-Management.....	22
Organisation und Führung.....	25
Wahlpflicht 1 - 3	27
Wissenschaftliche Vertiefung.....	29
Master Thesis.....	31
Wahlpflichtmodul Medienproduktion.....	34
Wahlpflichtmodul Bildverarbeitung.....	37
Wahlpflichtmodul Kollaborative Systeme.....	40
Wahlpflichtmodul Visualisierung.....	43
Wahlpflichtmodul Computerassistierte Chirurgie	46
Wahlpflichtmodul Aktuelle Entwicklungen der Angewandten Informatik	49
Auslandswahlfach 1-3	51
Unternehmerisches Denken.....	53
Wahlpflichtfach KI gestützte Softwareentwicklung.....	55
Wahlpflichtfach Requirements Engineering	58
Wahlpflichtfach Media & AI.....	60

Modulliste

Semester	Module / Vorlesung	ECTS
1. Semester		30
HUCM101	Interaktive Systeme	5
HUCM102	Kognitive Systeme	5
HUCM103	Softwaresystemtechnik	5
HUCM104	Foundations for AI and Data Science	5
HUCM105	Wahlpflicht 1	5
HUCM205	Masterprojekt	5
2. Semester		30
HUCM201	AI-Management	5
HUCM202	Organisation und Führung	5
HUCM203	Wahlpflicht 2	5
HUCM204	Wahlpflicht 3	5
HUCM205	Masterprojekt	10
3. Semester		30
HUCM301	Wissenschaftliche Vertiefung	10
HUCM302	Master-Thesis	20
Summe		90

Grafische Darstellung: Curriculum Master Human-Centered Computing

- Jedes Modul ist durch einen Block dargestellt, der Modulnamen erscheint links oben.
- Die thematische Zuordnung ergibt sich durch die Farben (siehe Legende).
- Semesterwochenstunden: In jedem Modul ist links unten angegeben, wie viele Semesterwochenstunden (SWS) dem Modul zugeordnet sind.
- Leistungspunkte: Die horizontale Skala unten gibt an, wie viele Leistungspunkte (ECTS) jedem Modul zugeordnet sind.

Human Centered Computing																																
Semester		Abschluss Master of Science																										Semester				
3	Wissenschaftliche Vertiefung								Masterthesis																				3			
	2 SWS																															
2	Masterprojekt								Wahlpflicht 2				Wahlpflicht 3				Organisation und Führung				IT-Management				2							
	2 SWS								4 SWS				4 SWS				2 SWS				4 SWS											
1	Masterprojekt				Wahlpflicht 1				Formale Methoden				Kognitive Systeme				Interaktive Systeme				Softwaresystemtechnik				1							
	2 SWS				4 SWS				4 SWS				4 SWS				4 SWS				4 SWS											
ECTS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	ECTS

SWS = Semesterwochenstunde (45 Minuten)

1 ECTS bedeutet 30 Stunden Aufwand (Präsenz & Eigen)

Vorgesehen Wahlfächer (u. a.)
Medienproduktion
Bildverarbeitung
Kollaborative Systeme
Visualisierung
Computerassistierte Chirurgie
Aktuelle Entwicklungen der Angewandten Informatik

Thesis
Interdisziplinär
Wahlpflichtmodule
Kommunikation
Software Engineering
Informatik

Im Folgenden werden die einzelnen Module im Detail beschrieben. Wird nicht anderes erwähnt, sind die zu erbringenden Prüfungsleistungen benotet.

Modul:	Interaktive Systeme	
Kürzel:	HUCM101	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung	
Studiensemester:	jedes	
Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Gabriela Tullius	
Dozent(in):	Prof. Dr. Gabriela Tullius	
Sprache:	Deutsch, Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Pflichtfach, 1. Semester	
Lehrform/SWS:	Vorlesung	4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung:	keine	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Teilnahme Hausarbeit, Projektarbeit, Referat	

Modulziele:

Interaktive Systeme trägt zu den Gesamtlehrzielen von huc wie folgt bei:

Umfassende Methodenkompetenz: Die Studierenden lernen Methoden aus der Softwaretechnik, Informatik, Gestaltung, Psychologie und Informationswissenschaft kennen, diese analytisch einzusetzen und zu evaluieren.

Soziale und kommunikative Kompetenz: Die Diskussion verschiedener Ansätze und Möglichkeiten im Team ist ein wesentliches Merkmal. Von Studierenden auf Masterstufe wird erwartet, dass sie die unterschiedlichen Elemente und Ansätze analysieren und gegebenenfalls zusammenführen können. Eigene Vorträge, die Formulierung von Thesen und deren Diskussion bietet dafür eine Basis.

Attraktive Berufsperspektive: Interaktive Systeme, deren Gestaltung als Teil von allgegenwärtigen Systemen (ubiquitous systems) und die Gestaltung der User Experience nehmen zunehmend eine wichtigere Rolle in der Gesellschaft und Industrie ein.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

- Anwendungen gemäß des User Centered Design Prozess konzipieren und entwickeln können.
- Methoden für die Analyse, Exploration und Darstellung von Problemfeldern und Innovationen erklären und anwenden können.
- Kriterien für die Analyse und Bewertung von interaktiven Produkten anwenden können.
- Den Einsatz von Richtlinien und Standards für die Gestaltung von interaktiven Systemen bewerten können.
- Unterschiedliche Verfahren des Usability Engineerings klassifizieren, analysieren und einsetzen können.
- Ethische Aspekte im Zusammenhang interaktiver Systeme darlegen und diskutieren zu können.
- Interaktive Systeme barrierefrei gestalten können und Systeme danach beurteilen können.
- Studien im Bereich Interaktive Systeme entsprechend dem Kontext planen und durchführen zu können.
- User Experience als ganzheitliche Erweiterung der Usability Sichtweise verstehen können.
- Forschungsarbeiten aus dem Gebiet Interaktive Systeme verstehen, analysieren und einordnen können und Bezug zu eigenen Arbeiten herstellen.

Fertigkeiten:

Die Studierenden analysieren die Nutzergruppe, den Kontext und die Aufgabe der Nutzer. Dazu wenden sie eine Reihe von erlernten Methoden an. Die Studierenden beschreiben Kriterien für die Analyse von interaktiven Systemen aus den unterschiedlichsten Bereichen. Sie recherchieren aktuelle Forschungsthemen und Projekte, beurteilen und diskutieren diese nach wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Kriterien und können interaktive Systeme mit passenden Interaktionsobjekten konzipieren und prototypisch entwickeln. Dabei wird nicht nur auf die Ausgabeseite, sondern auch die Eingabeseite betrachtet. Die Studierenden konzipieren Anwendungen auch in Hinblick auf Barrierefreiheit (im Kontext von interaktiven Systemen) und können Anwendungen auch diesbezüglich beurteilen. Die Studierenden gestalten bspw. Mockups und Prototypen zur sofortigen oder späteren Umsetzung als attraktive und gebrauchstaugliche Produkte. Die Studierenden betrachten und bewerten dabei das Produkt ganzheitlich unter dem Aspekt der User Experience und den Nutzerbedürfnissen.

Kompetenzen:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Die Studierende lernen Methoden aus der Softwaretechnik, Informatik, Gestaltung, Psychologie und Informationswissenschaft kennen, diese analytisch einzusetzen und zu evaluieren.	Hausarbeit, Referat
LE2	Interaktive Systeme durch Studien analysieren.	Projektarbeit
LE3	Methoden und Ansätze der User Experience erkennen, anwenden und erklären können.	Hausarbeit, Projektarbeit
LE4	Arbeiten aus dem Forschungsgebiet Interaktive Systeme analysieren, synthetisieren und anwenden.	Hausarbeit, Referat, Projektarbeit

LE5	Ethische, soziale und kommunikative Kompetenz: Die Diskussion verschiedener Ansätze und Möglichkeiten im Team (hier alle Teilnehmer der Veranstaltung) ist ein wesentliches Merkmal der Veranstaltung. Von Studierende auf Masterstufe wird erwartet, dass sie die unterschiedlichen Elemente und Ansätze analysieren und gegebenenfalls zusammenführen können und ihre Vorschläge und Lösungen argumentativ belegen.	Referat, Hausarbeit, Projektarbeit
-----	---	------------------------------------

Inhalt:

Die Veranstaltung befasst sich mit Ansätzen für die Entwicklung interaktiver Produkte, wie man sie in den unterschiedlichsten Bereichen antrifft. Dabei wird nicht nur auf den Bereich Micro HCI, sondern insbesondere auch auf Macro HCI auch in Hinblick auf Ubiquitous Systems eingegangen. Die Anwendungsfälle interaktiver Systeme sind vielfältig. Basis der Methoden bildet der Human-Centered Design Prozess. Es wird jeweils auf Fragen der Herausforderungen und Gestaltungsoptionen unter Berücksichtigung des jeweiligen Ziels im Sinne der UX, der Zielgruppe und des Nutzungskontextes in Hinblick auf besondere Erfordernisse dieser unterschiedlichen interaktiven Produkte eingegangen, sowie deren Beschreibung (LE1).

Zunächst werden allgemein Fragen zum Gebiet interaktive Systeme diskutiert und anhand aktueller Forschungsliteratur unterschiedliche Verfahren analysiert (LE1). Dabei werden ethische Aspekte, Herangehensweisen und Methoden diskutiert. Zur Erstellung interaktiver Produkte werden eine Reihe unterschiedlicher Gestaltungsfragen, Normen, Methoden und Ansätze besprochen. Ein wichtiger Teil der Veranstaltung ist das Themenfeld „Usability Engineering“ und „User Experience“. Ein Schwerpunkt liegt dabei bei der Evaluierung interaktiver Produkte. Die Möglichkeit der Anwendung von ISO Normen, wie bspw. ISO 9241 wird erläutert und anhand ausgewählter Beispiele durchgeführt (LE2). Ausgehend vom DECIDE Framework (Preece, Rogers 2011) werden Möglichkeiten zur Konzeption und Durchführung von Studien diskutiert und nach Möglichkeit durchgeführt (LE2). User Experience wird ausgehend von den Nutzerbedürfnissen diskutiert (LE3). Hierbei werden die Forschungsansätze aus den Bereichen „Concept Testing“ oder auch „Joy of Use“ betrachtet. Ziel ist, die Einbettung und Synthese dieser mit verwandten und eigenen Arbeiten (LE4). Das Erkennen von Forschungsfragen und die Formulierung von Thesen zum Thema sowie deren Bearbeitung wird durch das regelmäßige Literaturstudium von Artikeln von einschlägigen wissenschaftlichen Konferenzen und Journals gezielt gefördert (LE5).

Medienformen:

Seminaristischer Unterricht mit Betreuung durch den Dozenten. Die Studierenden bearbeiten unterschiedliche Themenstellung unter zu Hilfenahme geeigneter wissenschaftlicher Literatur. Typischerweise werden die Themenstellungen und Projektarbeiten in kleinen Teams bearbeitet. Dabei ist der gegenseitige Austausch der Teams erwünscht und wird unterstützt. Die Studierenden erarbeiten sich Teile der Literatur selbstständig.

Literatur (in Auswahl):

- Bowman, Doug A. (2005): 3D user interfaces. Theory and practice. Boston, Mass., Munich: Addison-Wesley.
- Markopoulos, Panos (2008): Evaluating children's interactive products. Principles and practices for interaction designers. San Francisco, Calif., Amsterdam, Heidelberg: Morgan Kaufmann; Elsevier Science (The Morgan Kaufmann series in interactive technologies).
- Preece, Jenny; Rogers, Yvonne; Sharp, Helen (2002): Interaction design. Beyond human-computer interaction. New York, NY: Wiley.
- Sarodnick, Florian; Brau, Henning (2006): Methoden der Usability Evaluation.

Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung. 1. Aufl. Bern: Huber (Praxis der Arbeits- und Organisationspsychologie).

- Sauro, Jeff (2012): Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research. Morgan Kaufmann.
- Tidwell, Jenifer (2011): Designing interfaces. [patterns for effective interaction design]. 2. ed. Beijing, Köln: O'Reilly.
- Tullis, Tom; Albert, Bill (2013): Measuring the user experience. Collecting analyzing and presenting usability metrics. Online-Ausg. Amsterdam: Elsevier.
- ISO Normen (bspw. aus der Reihe 9241).
- Konferenzbeiträge und Journals der ACM, IEEE wie bspw. SIGCHI u.a.

Modul:	Kognitive Systeme	
Kürzel:	HUCM102	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Cristobal Curio	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Cristobal Curio	
Sprache:	Deutsch, Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Pflichtfach, 1. Semester	
Lehrform/SWS:	Vorlesung	4SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung:	keine	
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsform:	Hausarbeit Referat	

Modulziele:

Kognitive Systeme trägt zu den Gesamtlehrzielen von huc wie folgt bei:

- **Umfassende Methodenkompetenz:** Die Studierenden lernen Methoden aus der Informatik, Psychologie, Medizin und Neurobiologie kennen, diese analytisch einzusetzen und zu evaluieren.
- **Soziale und kommunikative Kompetenz:** Die Diskussion verschiedener Ansätze und Möglichkeiten im Team ist ein wesentliches Merkmal. Von Studierenden auf Masterstufe wird erwartet, dass sie die unterschiedlichen Elemente und Ansätze analysieren und gegebenenfalls zusammenführen können. Eine Hausarbeit sowie eigene Vorträge und deren Diskussion bietet dafür eine Basis.
- **Attraktive Berufsperspektive:** Kognitive Systeme, insbesondere im Zusammenhang mit Themen aus dem Bereich Cyber Physical Systems sowie Industrie 4.0 nehmen zunehmend eine wichtigere Rolle in der Industrie ein.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

- Lösungsansätze und Methoden aus dem Bereich der kognitiven Systeme kennenlernen und bewerten können.
- Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der kognitiven Systeme einordnen und analysieren können.
- Methoden zur automatisierten Analyse großer Datenmenge kennenlernen und einsetzen können.
- Algorithmen aus dem Bereich der Mustererkennung kennen und implementieren können.
- Unterschiedliche maschinelle Lernverfahren kennen und einordnen können.
- Unterschiedliche Verfahren der Informationsgewinnung und -aufnahme durch Sensoren kennenlernen, je nach Kontext analysieren und einsetzen können.

Fertigkeiten:

Die Studierenden analysieren gegebene Problemstellungen durch eine Reihe von erlernten Methoden aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz, wie bspw. Neuronale Netze, Cluster und Klassifikationsalgorithmen oder auch aus dem Bereich der Signalverarbeitung und des maschinellen Lernens, sowie der Robotik, da hier einige der einzusetzenden Verfahren zum Einsatz kommen (bspw. autonome Systeme). Die Studierenden beschreiben Kriterien für die Analyse von kognitiven Systemen aus den unterschiedlichsten Bereichen. Sie beurteilen Systeme nach wissenschaftlichen Kriterien und können zum Beispiel Anwendungen zur Mustererkennung entwickeln. Dabei wird neben der Verarbeitung und den weiterführenden Aktionen auch die Problematik der Datengewinnung und -verarbeitung (Stichwort Big Data, Data Mining) betrachtet.

Kompetenzen:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Kognitive Prozesse in technischen Systemen einordnen und verstehen können.	Hausarbeit, Referat
LE2	Methoden zur Repräsentation und Ordnung von Wissen kennen und anwenden.	Hausarbeit, Referat
LE3	Methoden aus dem Themenfeld der Künstlichen Intelligenz kennen, diese analytisch einsetzen.	Referat, Hausarbeit
LE4	Anwendungen von signalverarbeitenden Systemen oder aus dem Bereich maschinelles Lernen selbst entwickeln zu können.	Hausarbeit, Referat
LE5	Arbeiten aus dem Forschungsgebiet kognitiver Systeme analysieren und synthetisieren.	Hausarbeit, Referat
LE6	Soziale und kommunikative Kompetenz: Die Diskussion verschiedener Ansätze und Forschungsansätze im Team wird von Studierenden auf Masterstufe erwartet. Unterschiedliche Elemente und Algorithmen werden erkannt und können gegebenenfalls zusammengeführt werden.	Referat, Hausarbeit

Inhalt:

Die Veranstaltung befasst sich mit Ansätzen für die Entwicklung kognitiver Systeme (LE1). Das Modul

soll der zentralen und immer wichtiger werdenden Bedeutung der Aufnahme und Verarbeitung von Daten Rechnung tragen. Dazu gehören die Repräsentation von Wissen (LE2) sowie dessen Ordnung durch entsprechende Methoden wie sie zum Beispiel aus dem Themengebiet des Maschinellen Lernens, der Künstlichen Intelligenz (LE2, LE3) bekannt sind. Lehr- und Plansysteme, Signalverarbeitende Systeme, Mustererkennung oder auch maschinelles Lernen zeigen die Methodenvielfalt Kognitiver Systeme auf (LE2, LE3, LE4) und bilden den Grundstock vielfältig einsetzbarer Anwendungen der Informatik. Dieses wird durch ein Literaturstudium mit gemeinsamer Diskussion aufgezeigt (LE5, LE6).

Medienformen:

Seminaristischer Stil mit Literaturstudium, Vorlesung und einzelnen Übungen.

Literatur:

- Duda, Richard O.; Hart, Peter E.; Stork, David G. (2001): Pattern classification. 2. ed. New York, Weinheim: Wiley.
- Murphy, Kevin P. (2012): Machine learning. A probabilistic perspective. Cambridge, Mass.: MIT Press (Adaptive computation and machine learning series).
- Russell, Stuart J.; Norvig, Peter (2010): Artificial intelligence. A modern approach. 3. ed., international ed. Boston, Munich: Pearson (Prentice Hall series in artificial intelligence).
- Konferenzbeiträge und Journals der ACM, IEEE.

Weitere Literatur wird in der Veranstaltung angegeben.

Modul:	Softwaresystemtechnik	
Kürzel:	HUCM103	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Christian Kücherer	
Dozent(in):	Prof. Dr. Christian Kücherer	
Sprache:	Deutsch. Die Vorlesung ist Teil des internationalen Programms und wird bei Bedarf in Englisch gehalten.	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Pflichtfach, 1. Semester	
Lehrform/SWS:	Vorlesung	4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung:	Kenntnisse der Softwareentwicklung, Grundlagen Softwaretechnik	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Hausarbeit Referat	

Modulziele:

Ziel des Moduls ist die Themen Softwaretechnik und Systemtechnik in den wissenschaftlichen Kontext der Systemwissenschaften zu stellen. Methodische Vorgehensweisen des Software-Engineerings werden zur System- und Softwaremodellierung mit Problemlösetechniken zur Softwaresystemtechnik zusammengeführt. Die Vorlesung vermittelt Grundlagen und Kenntnisse zur Modellierung von Software und technischen Systemen in semiformalen Notationssprachen wie UML, SysML und FMC.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

Kenntnisse der Systemtheorie und des Systemdenkens auf wissenschaftlicher Basis. Studierende können die Struktur und das Verhalten von Software und Systemen modellieren und anhand von Modellen beschreiben. Sie kennen unterschiedliche Vorgehen zur Systemmodellierung und können diese an praktischen Beispielen und realen Systemen anwenden.

Fertigkeiten:

Konstruktion von Softwaremodellen zu speziellen Sachverhalten in aktuellen Arbeitsgebieten der Informatik.

Kompetenzen:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Kompetenz zur systemischen Modellierung in unterschiedlichen wissenschaftlichen Kontexten und Systematiken hinsichtlich einer konkreten Fragestellung mit systemischem Hintergrund.	Schriftliche Hausarbeit
LE2	Kompetenz zur anschaulichen Präsentation systemischer Modellierungen von wissenschaftlichen Zusammenhängen, Fragestellungen und Hintergründen.	Referat

Inhalt:

Der grundsätzliche Vorlesungsinhalt bezieht seine Themen aus dem Software-Engineering, und dem Systems Engineering. Behandelt werden im Einzelnen:

- Systemwissenschaften, Systemdenken und Systemtheorie.
- Systeme, Softwaresysteme und systemische Modellierung.
- Problem, Problemlösung und Problemlösungsprozess.

Die vermittelten Kenntnisse und Fertigkeiten werden von den Studierenden in der Hausarbeit und dem Referat auf Wissensdomänen der Informatik angewendet. Im Kontext des Studiengangs werden Themen aus den folgenden Themenbereichen systemisch Betrachtet und systemisch modelliert:

- Kognitive Informatik und Bioinformatik.
- Medizinische Informatik und Telemedizin.
- Systems Engineering und Software Engineering.
- Mobile – und Cloud Computing.
- Software Architekturen und Architekturmuster.

Literatur:

- Haberfellner, Reinhard; Daenzer, Walter F. (1999): Systems engineering. Methodik und Praxis. 10., durchges. Aufl. Zürich: Verl. Industrielle Organisation.
- Tabeing, Peter (2006): Softwaresysteme und ihre Modellierung. Grundlagen Methoden und Techniken; mit 45 Tabellen. Berlin, Heidelberg: Springer (eXamen.press).
- Weilkiens, Tim (2006): Systems engineering mit SysML, UML. Modellierung Analyse Design. 1. Aufl. Heidelberg: dpunkt.
- Wendt, Siegfried (1991): Nichtphysikalische Grundlagen der Informationstechnik. Interpretierte Formalismen. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer.

Modul:	Formale Methoden des Human Centered Computing	
Kürzel:	HUCM104	
Untertitel:	Foundations for AI and Data Science	
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Benjamin Himpel	
Dozent(in):	Prof. Dr. Benjamin Himpel	
Sprache:	Deutsch, Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Pflichtfach, 1. Semester	
Lehrform/ SWS:	Vorlesung	4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	Keine	
Empfohlene Voraussetzung:	Grundlagen der Matrizenrechnung, Kombinatorik und Differentialrechnung	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Referat, Praktikum	

Modulziele:

Die Studierenden erlernen die Grundlagen der formalen, mathematischen Methoden des Human-Centered Computings. Dabei vertiefen sie Aspekte der Linearen Algebra, der Statistik und der Numerik, wenden diese an und präsentieren sie.

Die Studierenden werden empirische Untersuchungen entwerfen, anwenden und präsentieren können. Darüber hinaus werden sie in der Lage sein, Texte im Gebiet des maschinellen Lernens zu analysieren und zu diskutieren. Schließlich werden sie die Fähigkeit haben, sich selbstständig in ein relevantes, mathematisches Thema einzuarbeiten, wissenschaftlich fundiert zu formulieren sowie verständlich und korrekt zu präsentieren. Nach dieser Vorlesung besitzen die Studierenden die notwendigen mathematischen Kompetenzen für den Master.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

Die Studierenden kennen Anwendungen der Linearen Algebra, der Statistik und der Numerik im Human-Centered Computing.

Sie kennen die Grundlagen des empirischen Forschungsentwurfs. Sie können zwischen quantitativen und qualitativen Methoden unterscheiden.

Sie kennen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der statistischen Modellierung, sowohl der deskriptiven Statistik als auch der kausalen Inferenz, insbesondere der linearen Regression.

Sie kennen die Grundlagen des Maschinellen Lernens und gängige maschinelle Lernmethoden.

Fertigkeiten:

Die Studierenden können einfache Gleichungssysteme auf mehrere Arten lösen. Sie können bei einfachen Beispielen die Hauptkomponentenanalyse von Hand durchführen und computergenerierte Ergebnisse von Hauptkomponentenanalysen interpretieren.

Sie können statistische Parameter aus gegebenen Datensätzen berechnen und lineare Regression zur Beantwortung einfacher Fragestellung anwenden.

Sie können empirische Forschungsstudien planen und entwerfen, sowie die erhobenen Daten analysieren und bewerten.

Sie können die formalen Methoden auf Probleme des Human-Centered Computing anwenden.

Sie können beurteilen, welche Methode des maschinellen Lernens sich am besten zur Lösung einer bestimmten Problemstellung eignet.

Kompetenzen:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Sie können Aufgaben aus der Linearen Algebra, der Statistik und der Numerik selbständig lösen.	Referat, Hausarbeit
LE2	Sie können selbständig Themen aus den formalen Methoden recherchieren, wissenschaftlich korrekt und verständlich formalisieren, unter Verwendung der Fachsprache präsentieren und diskutieren, sowie mathematische Texte analysieren.	Referat
LE3	Die Studierenden können eine empirische Studie planen und deren Ergebnisse bewerten. Sie können die Eignung unterschiedlicher empirischer Methoden für einen bestimmten Forschungsentwurf einschätzen und diskutieren.	Referat

Inhalt:

Es werden die Grundlagen und Anwendungen der Linearen Algebra, der Statistik und der Numerik vermittelt. Neben der häuslichen Bearbeitung von Übungen gibt es auch Übungen innerhalb der Vorlesung (LE1). Schließlich werden noch zwei Themen (ein mathematisches Thema und eine empirische Untersuchung) eigenständig in kleinen Gruppen erarbeitet und präsentiert (LE1, LE3).

Medienformen:

Es findet ein seminaristischer Unterricht mit eingebetteter, gemeinsamer exemplarischer Lösung von Aufgaben und Präsentation von Beispielen an der Tafel und mit Hilfe eines Beamers statt. Die

präsentierten Inhalte werden als Folienskript ausgegeben.

Literatur:

- Creswell, John W. (2014): Research design. Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 4th ed. Thousand Oaks, Calif.: Sage.
- Diez, David; Cetinkaya-Rundel, Mine; Barr, Christopher (2019): OpenIntro Statistics. 4th ed. Online-Ausg. Leanpub.
- Freedman, David (2009): Statistical models. Theory and practice. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Freedman, David; Collier, David; Sekhon, Jasjeet Singh; Stark, Philip B. (2010): Statistical models and causal inference. A dialogue with the social sciences. Online-Ausg. Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- Goodfellow, Ian; Bengio, Yoshua; Courville, Aaron (2016): Deep learning. Cambridge, Massachusetts; London, England: The MIT Press
- Meinel, Christoph; Mundhenk, Martin (2015): Mathematische Grundlagen der Informatik. Mathematisches Denken und Beweisen; eine Einführung. 6th ed. Wiesbaden: Vieweg + Teubner (Studium).

Modul:	Masterprojekt	
Kürzel:	HUCM205	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	Projekt	
Studiensemester:	jedes Semester, Dauer: 2 Semester	
Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Uwe Kloos	
Dozent(in):	Prof. Dr. Oliver Burgert, Prof. Dr. Cristobal Curio Prof. Dr. Uwe Kloos Prof. Dr. Natividad Martínez Prof. Dr. Matcus Schöller Prof. Dr. Sven Stedding, Prof. Dr. Michael Tangemann, Prof. Dr. Gabriela Tullius	
Sprache:	Deutsch, Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Pflichtfach, 1. und 2. Semester	
Lehrform/SWS:	Projekt	4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	390 Stunden
Kreditpunkte:	15 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung :	keine	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Projekt: Projektarbeit (nach dem 2. Semester)	

Modulziele:

Ziel der Veranstaltung ist die intensive Beschäftigung über einen längeren Zeitraum mit einem Themenbereich aus Human-Centered Computing. Dabei geht es um die schnelle und selbständige Einarbeitung in neue Anwendungen, das Erkennen der Anwendungsproblematik im Gesamtzusammenhang sowie die eigenständige Bearbeitung von Aufgaben aus verschiedenen Anwendungsfeldern in Bezug zum Gesamtprojekt und die Entwicklung von eigenen Lösungen. Das Modul dient als Einstieg in eine fachliche Vertiefung, die die Studierenden wählen können. Diese Vertiefung kann im Rahmen der Module Wissenschaftliche Vertiefung und Masterthesis weiter intensiviert werden. Durch die Wahl des Projekts und ein mögliches Kompetenzthema wird ein Rahmen vorgegeben, der durch die Studierenden inhaltlich gefüllt wird, wobei die Freiräume auch die Selbständigkeit fördern. Das Wissen wird nicht nur theoretisch erlernt, sondern unmittelbar in die Praxis umgesetzt und somit auf seine praktische Eignung getestet.

Projektarbeit spielt eine wesentliche Rolle in vielen zukünftigen Berufsbereichen der Informatik, bei der es auf schnelles Einarbeiten in neue Themen ankommt und das methodische Herangehen an komplexe Fragestellungen entscheidend ist. Die erlebten Erfahrungen bieten eine solide Basis für die spätere Berufswelt.

Durch die aktive Arbeit in einem Projektteam über einen Zeitraum von zwei Semestern sowie die Zusammenarbeit mit Studierenden anderer Semester werden ständig neue Herausforderungen an die soziale Kompetenz der Teammitglieder gestellt. Der Umgang mit Konflikten muss ebenso trainiert werden wie die Präsentation von Projektergebnissen und die Kommunikation innerhalb des Teams als auch zu den betreuenden Dozenten.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

- Die Studierenden kennen neue Verfahren und Technologien aus der von ihnen gewählten Vertiefung und können diese für ihre eigenen Zwecke nutzen.
- Die Studierenden kennen Methoden zur Projektplanung und -verwaltung sowie zum Zeitmanagement.
- Die Studierenden kennen Methoden und Verfahren ihre erzielten Ergebnisse in kurzen, prägnanten Worten zu präsentieren und sich einer kritischen Diskussion zu stellen.
- Die Studierenden kennen Methoden und Verfahren zu Wissensdokumentation, um das von ihnen entwickelte Wissen nachhaltig zu archivieren.
- Die Studierenden können ihr Wissen an unerfahrene Studierende weitergeben, sodass diese das Projekt fortführen können.

Fertigkeiten:

Die Studierenden erweitern ihre sozialen Kompetenzen, indem sie Zeit- und Projektmanagement unmittelbar anwenden, Konflikte innerhalb des Teams lösen lernen und ihre Präsentationsfähigkeiten verbessern. Weiterhin eignen sich die Studierenden ein detailliertes Fachwissen innerhalb ihres Schwerpunktthemas an. Die Studierenden analysieren komplexe Fachprobleme, bewerten verschiedene Lösungsalternativen und entwickeln eigenständig eigene Lösungen und können ihre Lösungsansätze in der Diskussion fundiert vertreten. Die Studierenden entwerfen eigene Konzepte und setzen diese in vorführbare und nutzbare Produkte um. Diese Lösungen können im Rahmen von öffentlichen Veranstaltungen oder Konferenzen vorgeführt und fachkundig verteidigt werden.

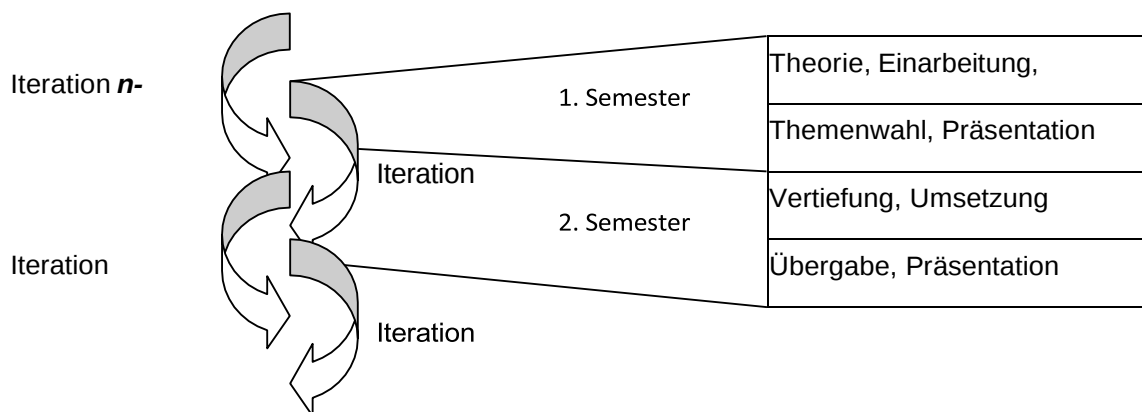
Kompetenzen:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Konkrete Probleme aus der Informatik, speziell aus dem gewählten Vertiefungsprojekt, fundiert zu analysieren, Lösungsalternativen zu erarbeiten und zu bewerten, daraus eigene Verfahren zu entwickeln und in kritischen Diskussionen fundiert zu argumentieren.	Artefakt, Referat
LE2	Die selbstentwickelten Lösungen zu präsentieren und auch einer breiten Öffentlichkeit sowie einem Fachpublikum vorzustellen.	Artefakt
LE3	Besonders geeignete Ergebnisse aus dem Projekt auf einer Konferenz oder in einem Fachjournal zu veröffentlichen.	Artefakt
LE4	Im Team zu arbeiten, gemeinsam Ziele zu definieren und diese zu verfolgen und einzuhalten.	Artefakt, Referat
LE5	Arbeiten aus Forschungsergebnissen, die in unmittelbarem Bezug zum gewählten Projekt stehen, zu analysieren und Erkenntnisse für die eigene Arbeit daraus zu ziehen.	Artefakt, Referat

Inhalt:

Im Rahmen des Master-Projekts werden verschiedene Schwerpunktthemen aus Human-Centered Computing wahlweise angeboten. Die Studierenden haben somit die Wahl, sich entsprechend ihren Neigungen und Interessen in einen bestimmten Bereich tiefer einzuarbeiten. Die Studierenden haben über einen Zeitraum von zwei Semestern die Gelegenheit an einem Thema zu arbeiten. Die Projekte werden über mehrere Semester fortgeführt, so dass die Schwerpunktthemen auch über eine längere Zeit bearbeitet werden und somit eine intensive und umfangreiche Behandlung möglich wird und das Projekt sich iterativ weiterentwickelt. Die folgende Abbildung zeigt einen schematischen Ablauf der Projekte.



Im Rahmen der Veranstaltung werden die folgenden Schwerpunktthemen bearbeitet:

- **Computerassistierte Medizin (CaMed):** Ziel des Projekts ist es, eine optimierte IT-Unterstützung im Klinikum, und insbesondere im peri-operativen Umfeld (vor, während und nach einer Operation) zu entwickeln. Hierbei werden sämtliche Techniken der Informatik wie Prozessmodellierung, Bildverarbeitung, Maschinelles Lernen, 3D-Modellierung, VR / AR, User Experience Design, Navigation, Systemmodellierung etc. verwendet. Die Projekte sind in der Regel in den folgenden Themenfeldern angesiedelt: „Intelligenter situationsadaptiver OP“, „Optimierte Informationsvisualisierung und Assistenz“, „Telemanipulatorgestützte Interventionen“. Im Bereich „Intelligenter situationsadaptiver OP“ werden Prozesse modelliert

und es soll eine intraoperative, an dem aktuellen OP- Schritt ausgerichtete Prozessunterstützung ermöglicht werden. Es werden Techniken des Maschinellen Lernens, der Bildverarbeitung und Lokalisierungstechniken genutzt, um die aktuelle Situation im OP zu erfassen und dann geeignete Unterstützungsschritte einzuleiten. „Optimierte Informationsvisualisierung und Assistenz“ unterstützt den Chirurgen bzw. Therapeuten beispielsweise durch Anzeige geeigneter Patientendaten vor oder während der OP, durch Optimierung der Benutzerschnittstelle bei interventionellen Eingriffen (z.B. Radiofrequenzablation), oder durch Navigationsunterstützung in der prä- und intraoperativen Diagnostik. Für „Telemanipulatorgestützte Interventionen“ steht ein DaVinci OP-Roboter zur Verfügung, an dem Experimente durchgeführt werden können. Die Projekte werden in einem neu eingerichteten Lehr- und Forschungs-OP an der Hochschule, oftmals in Kooperation mit klinischen Anwendern durchgeführt.

- IoT (Internet of Things): Die im IoT erarbeiteten Projekte untersuchen die Integration von kollaborativen, vernetzten Geräten in intelligente Umgebungen (*Ambient Intelligence*). Die Allgegenwärtigkeit des Web als Kommunikationsplattform macht die kollaborativen, verteilten Systeme immer mobiler und bringt sie näher zum Mensch und seiner Umgebung. Ob von Smartphones, Tablets oder sogar aus Autos: Menschen können jederzeit miteinander zusammenarbeiten und dabei Daten sammeln, verarbeiten, verwalten und abrufen. Neben den ubiquitären und mobilen Technologien spielen Inhalte im Projekt IoT eine große Rolle, seien es Patientenkrankenakten in Krankenhausinformationssystemen (KIS), maschinelles Lernen über Sensordaten oder Datenschutz für die Privatsphäre, oder Streams für Multimedia-Netzwerken. Anwendungsgebiete der Projekte sind eHealth, Telemonitoring, KIS-Systeme, verteilte Service-Middleware und -Systeme für multimediale Kommunikationen, Telematik- und Fahrassistenzsysteme im Auto oder Ambient Assisted Living (AAL) u.a. Die Studierenden verfügen für Ihre Arbeit über die Infrastruktur des meti- Labors, des Labors Internet-of-Things mit einem Fahrsimulator, mobilen Geräten aus mehreren Plattformen, Telemonitoring-Geräten der Telemedizin und eine KNX-Installation für AAL
- Neue Welt 9: Das Projekt Neue Welt 9 ist eine virtuell-reale und interaktive Dokumentation des Gebäudes Nr. 9, das architektonisch und zeitgeschichtlich an der Hochschule Meilensteine gesetzt hat. Dabei werden reale Dokumente (Filme, Fotos, Texte, Töne und Geräusche) in virtuelle 3D Räume integriert und mit modellierten Gegenständen animiert. Das gesamte Gebäude wird nachmodelliert, so dass man es virtuell begehen und in den Räumen vielerlei Gegenstände und Objekte aus früheren Jahren entdecken kann. Mit Hilfe dieser Gegenstände werden informative und amüsante Geschichten aus den letzten 40 Jahren „erzählt“. Dabei werden Dokumente, Ereignisse und Erlebnisse von ehem. Studenten und Mitarbeitern thematisch so aufbereitet, dass der Besucher sie interaktiv abrufen kann. Nachmodellierte Gegenstände, aus längst vergessenen Zeiten, die so nicht mehr existieren, geben einen optischen Eindruck in die Vergangenheit, Gegenwart und eröffnen einen Blick in die Zukunft. Dabei steuert die virtuelle Welt die „reale“ in Form von dokumentarischen Mitteln wie beispielsweise Filmen. Es werden Veranstaltungen und Projekte angeboten, die mit filmischen Mitteln die Themen aus der Geschichte aufzeichnen, Interviews der Zeitzeugen und das Gebäude filmisch dokumentieren. Erweiterte Themen sind die Recherche der Ereignisse, die Aufarbeitung der Geschichte des Hauses, Befragungen und Interviews von Zeitzeugen, Produktion von Kurzfilmen zu den jeweiligen Themen. 3D Modellierungen beispielsweise des Gebäudes, der Räume, der Gegenstände und die Animation von Objekten und Bewegungen im virtuellen Raum bieten die Grundlage für die virtuelle Begehung. Dabei wird für Umsetzung auf aktuelle Techniken wie beispielsweise derzeit die Spieleengine Unity zurückgegriffen. Neben der inhaltlichen Arbeit steht vor allem auch die Organisation und Modularisierung eines solchen Projekts im Mittelpunkt. Ein wichtiger Aspekt ist die Gesamtkonzeption. Die interaktive Dokumentation darf nicht nur eine Aneinanderreihung unterschiedlicher Themen sein, sondern es muss erreicht werden, dass der Betrachter beim Rundgang in die Welt ganz eintaucht und gespannt auf die nächste Entdeckung ist. Darüber hinaus werden ständig weitere Fragestellungen untersucht, z.B. die Umsetzung der virtuell-

realen Welt für eine stereoskopische Präsentation oder auch die Steuerung durch alternative Geräte.

- VRlab: Virtuelle bzw. Erweiterte Realität, Interaktivität und die Arbeit mit dreidimensionalen Inhalten sind die Eckpunkte des Projekts VRlab. Hierzu steht ein modernes Labor mit technisch unterschiedlichen XR-Systemen zur Verfügung, die es ermöglichen mit unterschiedlichen Technologien zu arbeiten. Hierzu gehören u.a. verschiedene Trackingsysteme, AR-Systeme, HMDs und autostereoskopische Systeme. Themen, die in unmittelbarem Zusammenhang mit XR-Technologien stehen, werden hier bearbeitet. Weiterhin stehen eine Vielzahl neuer Interaktionssysteme (touchbasiert, gestenbasiert, laufbasiert) zur Verfügung, mit denen neue Interaktionskonzepte entwickelt, untersucht und getestet werden können. Eine eigene Lichtinstallation erlaubt die Untersuchung von verschiedenen Lichtszenarien im Kontext der XR Projekte.

Medienformen:

Die Veranstaltung wird in Form von iterativen Projekten durchgeführt. Selbständiges Arbeiten innerhalb eines Projektteams steht dabei im Mittelpunkt. Regelmäßige Besprechungen mit den Betreuern sind ein ebenso wichtiger Bestandteil wie die Vorstellung von Zwischenergebnissen und die abschließende Präsentation der Ergebnisse. Die Projektarbeit kann nur erfolgreich sein, wenn sich die Projektteams selbständig und effizient organisieren. Zeit- und Projektmanagement sind dabei ebenso wichtig wie eine gute Kommunikation und Kooperation innerhalb des Teams.

Ferner werden Projektergebnisse bei öffentlichen Veranstaltungen wie „Tag der offenen Tür“ oder „Schülertag“ von den Studierenden einem breiten Publikum vorgestellt. Hierdurch werden Präsentationstechniken unmittelbar in der Praxis geübt und eine erfolgreiche Aufbereitung von Projektergebnissen für die Öffentlichkeit lässt sich direkt durch die Resonanz der Besucher erfahren. Es können für die Veranstaltung alle Medien genutzt werden, die für das Projekt notwendig sind.

Literatur:

Die Literatur wird während der Projekte bekannt gegeben bzw. wird durch die Studierenden selbstständig recherchiert.

Modul:	IT-Management	
Kürzel:	HUCM201	
Untertitel:	AI-Management	
Lehrveranstaltungen:	Seminar, Vorlesung	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Christian Kücherer	
Dozent(in):	Karl-Michael Gauch	
Sprache:	Deutsch; Die Vorlesung ist Teil des internationalen Programms und wird bei Bedarf in Englisch gehalten.	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Pflichtfach, 2. Semester	
Lehrform/SWS:	Vorlesung	2 SWS
	Seminar	2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung :	keine	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Vorlesung: Teilnahme Seminar: Hausarbeit Referat	

Modulziele:

In dem Modul werden Methoden und Techniken vermittelt, wie ein professioneller Betrieb von Systemen organisiert werden kann. Im besonderen Fokus ist das Management von AI-basierten Systemen, die Künstliche Intelligenz (engl. AI) nutzen, um Ausgaben wie Inhalte, Vorhersagen, Empfehlungen oder Entscheidungen zu liefern. Dabei spielen neben der IT-Infrastructure Library (ITIL) für klassische softwarebasierte Systeme auch Artificial intelligence for IT operations (AIOps) eine Rolle, sowie Machine Learning Operations (MLOps) für Systeme die Machine Learning für die Herstellung von AI einsetzen. ITIL definiert ein Rahmenwerk für den professionellen IT Betrieb von Anwendungen über den gesamten Lebenszyklus. Bei AIOps werden AI-Techniken für die Wartung von IT-Infrastruktur eingesetzt. Typische Aufgaben umfassen Performance Monitoring, Lastverteilung und Planung, sowie Backups. MLOps liefert Ansätze zur kontinuierlichen qualitätsgesicherten Auslieferung und Inbetriebnahme von Software mit Machine Learning.

Durch die Kombination und Betrachtung klassischer IT und AI Betriebsmethoden werden die

entwicklungsorientierten Veranstaltungen des Studiengangs durch die Verzahnung aller Aspekte der Softwareentwicklung und den Betrieb der IT fortgesetzt. Verfügbarkeit, Robustheit, Integrität und Adaptionfähigkeit der Dienstleistungen der IT werden unter technischen, betriebswirtschaftlichen, rechtlichen und sozialen Bedingungen auch in Hinblick auf Weiterentwicklungen im AI Bereich diskutiert

Angestrebte Lernergebnisse:

Faktenwissen

- Kennen die IT Management Rahmenwerke MLOps, AIOps, ITIL Kenntnis der Planung, Steuerung und Kontrolle des Betriebs von AI-basierten Systemen
- Verständnis des Nutzens von AI beim Management von Systemen

Konzeptionelles Wissen

- Anwendung der Prinzipien von MLOps und AIOps in einem Beispielprojekt
- Einsatz des [MLOps Stack Canvas](#) zur Erfassung von Infrastrukturkomponenten
- Verfahrenstechnisches Wissen Können die Bedürfnisse eines Projekts hinsichtlich des Betriebs analysieren und beschreiben
- Können die Herausforderungen beim Software Engineering von AI-basierten Systemen erklären
- Können die Anpassungen von MLOps und AIOps für ein Beispielprojekt anwenden
- Können die Ergebnisse von Rahmenwerken auf ein Projekt evaluieren
- Können anhand von Fallbeispielen exemplarisch Konzepte zum Aufbau der Organisation und dem Betrieb einer IT-Landschaft entwickeln und beurteilen.

Metakognitives Wissen

- Verstehen des Nutzens von standardisierten Rahmenwerken für den IT Betrieb und das Management von AI-basierten Systemen
- Erstellung einer seminaristischen Ausarbeitung nach wissenschaftlichen Richtlinien unter Berücksichtigung aktueller Entwicklungen des Managements von AI-basierten Systemen

Kompetenzen:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

LE#	Lernergebnis	Geprüft durch
LE1	IT-Management Rahmenwerke kennen und verstehen. Software Engineering für AI-basierten Systeme kennen	Hausarbeit, Referat
LE2	Anwendung durch Analyse und Evaluation von Managementaufgaben im IT Betrieb an einem exemplarischen AI-basierten Systemen. Anwendung von MLOps und AIOps in einem Beispielprojekt	Hausarbeit, Referat
LE3	Soziale und kommunikative Kompetenz: Diskussion der komplexen Prozesse im Team für den Betrieb und die Bereitstellung von AI Systemen, sowie die Anpassung von Standardprozessen.	Referat

Inhalt:

Der Vorlesungsteil der Veranstaltung behandelt das systematische, professionelle Vorgehen für das

Management von AI-basierten Systemen und den Einsatz von AI für den IT-Betrieb. Die Veranstaltung teilt sich in zwei große Blöcke auf: 1) Die Vermittlung der gängigen IT Management Rahmenwerke MLOps, AIOps, und ITIL. 2) Die Anwendung eines der Rahmenwerke in einem selbst gewählten Projekt, das durchaus auch aus anderen Wahlfächern oder Masterprojekten entnommen sein kann.

Die inhaltlichen Schwerpunkte liegen in der Anwendung von MLOps von der Planung bis hin zur Auslieferung von Systemen mit Machine Learning. Dabei werden schwerpunktmäßig die Aspekte der Modellbereitstellung, des Deployments und des Betriebs von ML-Modellen mit Monitoring betrachtet. Bei der Nutzung von AI für alle Prozesse des Betriebs (AIOps) werde zentrale (ITIL-)Prozesse des Lebenszyklus von Software betrachtet, wie das Incident-Management, Service-Desk, Problem-Management, Configuration-Management, Change-Management, Release-Management, und Capacity-Management. Eingebunden werden aktuelle Praxisbeispiele.

Das Seminar bietet die Möglichkeit aktuelle wissenschaftliche Literatur zu den Aufgaben beim Management von AI-basierten Systemen zu analysieren und für die eigene Anwendung anzupassen.

Medienformen:

Seminaristische Veranstaltung, Blended Learning mit Lehrmaterialien und Vorlesungsskript, ausgewählten Publikationen. Diskussionen und Seminarvorträge mit anschließender Diskussion.

Literatur:

- Hofmann, Josephine (eds.): Strategisches IT-Management. Heidelberg: dpunkt-Verl, 2012, HMD: Praxis der Wirtschaftsinformatik, ISBN 9783864910753.
- Beims, Martin; Ziegenbein, Michael: IT-Service-Management in der Praxis mit ITIL®: Der Einsatz von ITIL® Edition 2011, ISO/IEC 20000:2011, COBIT® 5 und PRINCE2®, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2014
- Sorvisto, Dayne: MLOps Lifecycle Toolkit: A Software Engineering Roadmap for Designing, Deploying, and Scaling Stochastic Systems, Berkeley, CA, Apress, 1st ed. 2023. ISBN 9781484296424
- Chip Huyen: Designing Machine Learning Systems, O'Reilly Media, 2022, ISBN 978-1098107963
- Haller, Klaus: Managing AI in the enterprise : succeeding with AI projects and MLOps to build sustainable AI organizations, Berkeley, CA : Apress, 2022, ISBN 9781484278246
- Navin Sabharwal , Gaurav Bhardwaj: Hands-on AIOps, Best Practices Guide to Implementing AI-Ops. Apress, 2022. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-8267-0>
- Mark Treveil, Nicolas Omont, Clément Stenac, et al.: Introducing MLOps, November 2020, O'Reilly Media, Inc., ISBN: 9781492083290
- ITIL-Library in der jeweils aktuellen Fassung
- ISO/IEC 22989:2022(E): Information technology – Artificial intelligence – Artificial intelligence concepts and terminology, 2022-07.
- ISO/IEC 42001: Information technology – Artificial intelligence – Management system, 2023

Modul:	Organisation und Führung	
Kürzel:	HUCM202	
Untertitel:	O&F	
Lehrveranstaltungen:	Seminar	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Gabriela Tullius	
Dozent(in):	Prof. Dr. Sven Steddin.	
Sprache:	Deutsch, Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Pflichtfach, 2. Semester	
Lehrform/SWS:	Vorlesung	2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung :	keine	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Teilnahme Projektarbeit	

Modulziele:

Organisation und Führung trägt zu den Gesamtlehrzielen von huc wie folgt bei: Absolventen eines Masterstudiengangs müssen in der Lage sein nicht nur fachlich auf hohem Niveau zu überzeugen, sondern insbesondere auch durch ihre sozialen und kommunikativen Kompetenzen. Durch die Wahl eines fachfremden Bereichs mit gesellschaftsrelevantem Bezug, wird hier die erforderliche Basis für den Erwerb solcher Kompetenzen gelegt.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

Die Studierenden lernen Methoden aus dem Themenfeld Führung und Organisation bspw. von Teams analytisch einzusetzen.
 Die Studierenden erweitern ihre soziale und kommunikative Kompetenz durch die Möglichkeit der breiten interdisziplinär angelegten Bereiche.
 Die Studierenden werden in einen Reflektionsprozess eingebunden und erweitern so ihre eigene Wahrnehmung.
 Die Studierenden lernen ihre Kompetenzen in einem Kompetenzprofil zu dokumentieren.

Fertigkeiten:

Die Studierenden erhalten allgemeine Informations- und Methodenkompetenz. Beispiele sind die Einarbeitung in fachfremde Gebiete mit zugehöriger Recherche. Übung im Umgang mit unterschiedlichen sozialen Gruppierungen und Diskussion verschiedener ethischer Aspekte. Durch die unterschiedlichen Themen werden den Masterstudierenden für die Berufspraxis wichtige Kenntnisse über die eigentlichen Fachkenntnisse hinaus vermittelt. Der Aufbau und die Organisation von interdisziplinären Teams, die nicht notwendigerweise fachlich relevante Aufgabenstellungen bearbeiten, sind erwünscht. Dabei kann es sich zum Beispiel um die Mitarbeit bei sozialen Einrichtungen der Hochschule, Organisation von Messen o.ä. handeln.

Kompetenzen:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Arbeitsumgebung und -aufgaben analysieren und gestalten zu können.	Hausarbeit, Referat
LE2	Teams aufbauen, strukturieren und organisieren.	Hausarbeit, Referat
LE3	Reflexion über eigene Kompetenzen und Lernfortschritt.	Hausarbeit, Referat
LE4	Gestaltung, Organisation und Dokumentation von Projekten.	Hausarbeit, Referat
LE5	Übertragen von Methoden auf neue Arbeitsgebiete.	Hausarbeit, Referat

Inhalt:

Das Modul Organisation und Führung dient der Gewinnung vertiefter praktischer Kenntnisse und der Anwendung von Schlüsselqualifikationen in unterschiedlichen Bereichen. Diese Bereiche können vielfältig strukturiert sein. Grundsätzlich sollen die im bisherigen Studium erworbenen Fachkenntnisse um Kompetenzen im Bereich gesellschaftsrelevanter, ethischer aber auch betrieblicher Themen erweitert werden. Dazu wählen sich die Studierenden einen Bereich, in dem sie tätig werden möchten (LE1). Gewünscht ist, dass die Studierenden in einem für sie neuen Bereich tätig werden (LE5). Der gewählte Bereich muss vom Modulverantwortlichen genehmigt werden. Grundsätzlich ist es möglich, dass mehrere Studierende den gleichen Bereich wählen und somit als Team agieren. Die Studierenden stellen in einem Kompetenzprofil vorab ihre Ist-Situation und die gewünschte Soll-Situation bzgl. erreichbarer Ziele schriftlich dar und sprechen diese mit einem betreuenden Professor oder einer Professorin im Studiengang huc ab. Hiermit wird ein Reflexionsprozess angestoßen. Jedes Teammitglied erstellt einen eigenen Bericht. Nach der Maßnahme in dem gewählten Bereich berichten die Studierenden schriftlich über ihre Erfahrung und nehmen Bezug zur Ausgangssituation (LE1, LE3). Die Arbeit im gewählten Bereich wird begleitet durch ein Seminar. Hierbei werden typischerweise Themen aus dem Gebiet des Projektmanagements (LE4) und Führen von Teams aufgegriffen (LE2).

Literatur:

Wird je nach gewähltem Bereich in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul:	Wahlpflicht 1 - 3	
Kürzel:	HUCM 105, HUCM 203, HUCM204,	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	Tabelle 3 benotet: HUCMW01 Medienproduktion HUCMW02 Bildverarbeitung HUCMW03 Kollaborative Systeme HUCMW04 Visualisierung HUCMW05 Computerassistierte Chirurgie HUCMW06 Aktuelle Entwicklungen der Angewandten Informatik HUCMW07 Data Management and Analytics HUCMW08 Data Science / Statistical Learning HUCMW09 Software Architecture HUCMWA1 Auslandswahlfach 1 HUCMWA2 Auslandswahlfach 2 Tabelle 4 benotet: HUCMW21 Product Management HUCMW22 Digital Innovation HUCMW23 Dienstleistungsökonomie HUCMW24 Unternehmerisches Denken HUCMWA3 Auslandswahlfach 3	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Uwe Kloos	
Dozent(in):	Dozenten der gewählten Lehrveranstaltungen	
Sprache:	Deutsch, Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Wahlpflichtfach, 2. Semester	
Lehrform/SWS:	Vorlesung	3 oder 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	je 5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung :	abhängig von der gewählten Veranstaltung	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	abhängig von der gewählten Veranstaltung	

Modulziele:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung. An-

gestrebte Lernergebnisse: Kenntnisse:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Fertigkeiten:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Kompetenzen:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Inhalt:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Medienformen:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Literatur:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Modul:	Wissenschaftliche Vertiefung	
Kürzel:	HUCM301	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	Seminar	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Uwe Kloos	
Dozent(in):	Prof. Dr. Uwe Kloos Prof. Dr. Natividad Martinez Prof. Dr. Gabriela Tullius	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Human- Centered Computing Master, Pflichtfach, 3. Semester	
Lehrform/SWS:	Projekt	2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	30 Stunden
	Eigenstudium	270 Stunden
Kreditpunkte:	10 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung :	hucM104	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Projektarbeit Hausarbeit Referat	

Modulziele:

Mit der wissenschaftlichen Vertiefung zeigen die Studierenden am Ende ihres Masterstudiums, dass sie ein Projekt mit wissenschaftlichen Methoden selbstständig alleine oder auch in Gruppen bearbeiten können. Der Schwerpunkt liegt hierbei im Ausbau von Schlüsselqualifikationen, wie beispielsweise der Organisation und Strukturierung.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kompetenzen:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Erfahrungen und Wissen in einem Forschungsprojekt praktisch und theoretisch vertiefen.	Hausarbeit, Referat
LE2	Ergebnisse mit fach einschlägigen Personen diskutieren.	Konferenz, Präsentation
LE3	Einblicke in die Rahmenbedingungen und die Anforderungen für die Organisation einer wissenschaftlichen Konferenz erhalten.	Konferenz
LE4	Einen wissenschaftlichen Beitrag für eine Konferenz verfassen.	Konferenz
LE5	Eine wissenschaftliche Konferenz zu organisieren.	Konferenz

Inhalt:

Das wissenschaftliche Vertiefungsprojekt gibt den Studierenden die Möglichkeit einen wissenschaftlichen Diskurs zu erfahren. Das Projekt entspricht inhaltlich typischerweise den besonderen Interessenlagen der Studierenden, um sich dann in das ausgewählte Themenfeld zu vertiefen. Es besteht dabei auch die Möglichkeit, sich dabei mit einem Themenkomplex auseinanderzusetzen, der danach auch für die Thesis relevant ist.

Dazu sollen die Studierenden ein Themenfeld bzw. eine Fragestellung genauer untersuchen, größere Teile im Eigenstudium erarbeiten und die Ergebnisse in einem größeren Kreis öffentlich diskutieren (LE2). Typischerweise werden die Studenten eng mit Forschungseinrichtungen größerer Firmen bzw. Gesellschaften, wie beispielsweise der Fraunhofer oder Helmholtz Gesellschaft, kooperieren. Die Kooperation wird durch eine entsprechende Absprache für alle Beteiligten (Studenten, Forschungseinrichtung, Hochschule Reutlingen) gesichert, wobei es immer eine/n dedizierten Betreuer/in an der Hochschule Reutlingen gibt. Die wissenschaftliche Vertiefung kann auch an anderen in- und ausländischen Hochschulen im Rahmen geeigneter Veranstaltungen absolviert werden. Über die Anerkennung entsprechender Veranstaltungen entscheidet der Prüfungsausschuss. Typischerweise organisieren die Studenten am Ende als ein Rahmen des wissenschaftlichen Diskurses und zur Präsentation der Ergebnisse eine wissenschaftliche Konferenz (LE3) mit eigenem Konferenzband, indem die eigenen Beiträge enthalten sind, aber auch Beiträge, die durch einen Call for Papers oder Call for Poster u.ä. eingegangen sind (LE5).

Medienformen:

Seminaristischer Stil mit Konferenz am Ende. Betreuung durch unterschiedliche Professoren - je nach gewähltem Gebiet. Selbstständige Erarbeitung und Aneignung passender Literatur.

Literatur:

Je nach Vertiefungsrichtung und Projekt passende Literatur ausgewählter Konferenzen und Journals, Monographien u.a.

Modul:	Master Thesis
Kürzel:	HUCM302
Untertitel:	
Lehrveranstaltungen:	Thesis
Studiensemester:	jedes Semester
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Uwe Kloos
Dozent(in):	Professorinnen und Professoren des Studienganges
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Pflichtfach, 3. Semester
Lehrform/SWS:	Thesis
Arbeitsaufwand:	Eigenstudium 600 Stunden
Kreditpunkte:	20 ECTS
Voraussetzungen nach StuPro:	keine
Empfohlene Voraussetzung :	alle Module der ersten beiden Semester
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Master Thesis Referat

Modulziele:

Durch erfolgreiches Bestehen des Moduls zeigt der Studierende, dass er ein anspruchsvolles Problem der Medien- und Kommunikationsinformatik oder Medizinisch-Technischen Informatik selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden fristgerecht bearbeiten kann.

Die Master-Thesis trägt zu den Gesamtlehrzielen von Medien- und Kommunikationsinformatik wie folgt bei:

- Breites interdisziplinäres Fachwissen und umfassende Methodenkompetenz: Masterarbeiten erfordern es, Kenntnisse und Methoden aus verschiedenen Disziplinen anzuwenden. Sie umfassen informatische, softwaretechnische, mediale, medizinische, psychologische, didaktische, wirtschaftliche und andere Aspekte.
- Attraktive Berufsperspektive: Masterarbeiten befassen sich oft mit Problemen, die in der betrieblichen Praxis der Informatik aktuell relevant sind. Masterarbeiten können als externe Arbeiten in Kooperation mit Firmen durchgeführt werden.
- Internationalität: Masterarbeiten können in englischer Sprache verfasst werden. Sie können auch in Kooperation mit ausländischen Institutionen durchgeführt werden.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

- Recherchieren nach seriösen Quellen.
- Korrektes Zitieren von Textabschnitten.
- Referenzieren von Quellen.
- Präzises Darstellen eines Themas, des Kontexts und des Stands der Wissenschaft.
- Klares Formulieren einer Forschungsfrage und der Ziele einer Arbeit.
- Genaues Beschreiben von Methoden und Vorgehensweisen, sowie der Entwicklung von Artefakten.
- Strukturiertes Ausarbeiten von Kernpunkten.
- Schlüssiges Argumentieren und Begründen von Behauptungen.
- Überzeugendes und verständliches Darstellen der geleisteten Arbeit.

Fertigkeiten:

Die Studierenden führen eine Literaturrecherche nach wissenschaftlichen Quellen durch. Sie bereiten den Stand des Wissens kritisch auf (LE1, LE2). Sie analysieren Probleme, stellen Hypothesen auf, definieren Anforderungen und leiten Kriterien ab, nach denen Alternativen systematisch evaluiert werden. Die Studierenden strukturieren Problemstellungen in Teilaufgaben, entwickeln Lösungskonzepte und überprüfen kritisch die Ergebnisse. Sie realisieren Prototypen oder einsatzfähige Artefakte. Die Studierenden kommunizieren die Ergebnisse klar und in akademisch angemessener Form (LE3-LE6).

Kompetenzen:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Selbständige wissenschaftliche Bearbeitung eines Themas der auf den Menschen zentrierten Informatik	Masterthesis
LE2	Arbeiten nach grundlegenden Methoden an einem komplexen Problem und anspruchsvollen Artefakt	Masterthesis
LE3	Eigenständiges Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit	Masterthesis
LE4	Soziale und kommunikative Kompetenz: Eigene Arbeiten Anderen verständlich, strukturiert und prägnant darzustellen.	Referat
LE5	Genaue Beschreibung der Aufgaben, Anforderungen, Ziele, Methoden, Randbedingungen, klare Abgrenzung der Aufgaben und durchgeführten Arbeiten vom vorgefundenen Umfeld	Referat
LE6	Diskussionsführung und Argumentation,	Diskussion aller Anwesenden nach jeweiligem Vortrag

Inhalt:

Masterarbeiten behandeln theoretische und praktische Probleme und Lösungsansätze aus der Medien- und Kommunikationsinformatik oder Medizinisch-Technischen Informatik.

Medienformen:

Fachliche und methodische Betreuung der Bachelorarbeit durch Gespräche und Kommentare zu Entwürfen.

Literatur:

- Deininger, Marcus (2005): Studien-Arbeiten. Ein Leitfaden zur Vorbereitung Durchführung und Betreuung von Studien- Diplom- Abschluss- und Doktorarbeiten am Beispiel Informatik. 5., überarb. Aufl. Zürich: vdf Hochschulverl. an der ETH.
- Ebel, Hans F.; Bliefert, Claus (2009): Bachelor-, Master- und Doktorarbeit. Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs. 4., aktualisierte Auflage. Weinheim: Wiley-VCH.
- Esselborn-Krumbiegel, Helga (2008): Von der Idee zum Text. Eine Anleitung zum wissenschaftlichen Schreiben. 3., überarb. Aufl. Paderborn, München, Wien, Zürich: Schöningh (utb.de Bachelor-Bibliothek, 2334 : Schlüsselkompetenzen, Kernkompetenzen).
- Grieb, Wolfgang; Slemeyer, Andreas (2012): Schreibtipps für Studium, Promotion und Beruf in Ingenieur- und Naturwissenschaften. 7. Aufl. Berlin: VDE-Verl.
- Karmasin, Matthias; Ribing, Rainer (2012): Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Ein Leitfaden für Seminararbeiten Bachelor- Master- und Magisterarbeiten sowie Dissertationen. 7., aktualisierte Aufl. Wien: facultas.wuv (UTB, 2774 : Schlüsselkompetenzen).

Modul:	Wahlpflichtmodul Medienproduktion		
Kürzel:	HUCMW01		
Untertitel:			
Lehrveranstaltungen:	Projekt		
Studiensemester:	jedes Semester		
Modulverantwortlicher:	Prof. Anja Hartmann		
Dozent(in):	N.N		
Sprache:	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Wahlpflichtfach, 1. / 2. Semester		
Lehrform/SWS:	Vorlesung	4 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden	
	Eigenstudium	90 Stunden	
Kreditpunkte:	5 ECTS		
Voraussetzungen nach StuPro:	keine		
Empfohlene Voraussetzung :	keine		
Studien-/Prüfungsleistungen / Prüfungsform:	Projektarbeit Referat		

Modulziele:

Dieses Wahlfach ist eine Vertiefung und Weiterführung der Seminare Audio, Video, Mediales Arbeiten aus dem mki Bachelorstudium oder aus anderen gleichwertigen Grundlagenkursen der Film- und Videoproduktion. Im Kern des Modules steht eine Video/Filmproduktion für non-fiktionale Formate. Die Themen kommen aus Wirtschaft, Industrie und Werbung für Public Relation (PR), Produktvorstellung, Werbeclips oder Teaser oder es sind Themen aus Lehre und Forschung für Lehr- und Bildungsfilme. Experimentale 3D Produktionen oder interaktive Videos erweitern das Themenangebot. Die Themen sind vorgegeben oder kommen aus dem Kreis der Teilnehmer. Die Projektarbeit durchläuft sämtliche Konzeptions- und Produktionsschritte einer Videoproduktion: Idee, Vorrecherche, Exposé, Recherche, Drehbuchentwicklung und Fertigstellung. Weiterführende Übungen mit Bild- und Tonaufnahmen, Test- und Versuchsaufnahmen im TV- Studio bilden die Grundlage für die Mediengestaltung und prüfen technische Anforderungen für Videoschnitt und Endbearbeitung (Titel, Tonmischung, Animation und Trick). Die Produktionen erfüllen inhaltliche und technische Kriterien der Broadcast TV-Produktionen und Medienbranche.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

- Sie können eigenständig recherchieren.
- Sie verstehen wie Themen in ein Video/Film-Drehbuch umgesetzt werden.
- Sie kennen Methoden abstrakte Inhalte zu visualisieren.
- Sie können redaktionelle Anforderungen anwenden.
- Sie kennen Prozesse der Produktionsplanung- und organisation.
- Sie erwerben Kenntnisse in der Regiearbeit und Leitung eines Film-Teams.
- Sie kennen verschiedene Einsatzmethoden der Kameraführung und Bildgestaltung mit Filmlicht.
- Sie kennen die Anforderungen an Sprechertexte.
- Sie kennen technische Anforderungen der Film- Endbearbeitung.

Fertigkeiten:

Die Studenten recherchieren und entwickeln ein Drehbuch, das redaktionellen Anforderungen entspricht. Kreative Ideen und abstrakte Inhalte setzen sie in filmische Bildsprache um, mit Hilfe von Animationen, Grafiken, Film- und tricktechnischen Mitteln. Sie organisieren sich in einem Team, leiten die Dreharbeiten in verteilten Rollen (Regie/Kamera/Ton/Schnitt) und instruieren Darsteller oder Protagonisten vor der Kamera. Sie realisieren selbst oder beaufsichtigen die Filmendbearbeitung bis hin zur Fertigstellung und Präsentation. Sie kennen Fertigkeiten der Bildgestaltung und den Einsatz von Licht für die optische und szenische Gestaltung mit Objekten und Personen. Sie verstehen die Tonaufnahmetechnik mit mehreren Personen zu planen oder Musikaufzeichnungen mit mehreren Kameras zu koordinieren. Sie entwerfen Sprechertexte, begleiten die Sprachaufnahme und die Tonmischung. Sie können die Videofilme in multimediale Systeme oder für den Einsatz in Webauftritten konzipieren.

Kompetenzen:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Genres unterscheiden und definieren.	Referat
LE2	Drehbücher entwickeln.	Artefakt
LE3	Video/Filmaufnahmen planen und organisieren.	Referat
LE4	Selbständig Aufnahmen gestalten und leiten.	Artefakt
LE5	Protagonisten einbinden und vor der Kamera einweisen.	Artefakt
LE6	Filmmaterial montieren.	Artefakt
LE7	Animationen anfertigen.	Artefakt
LE8	Sprechertexte konzipieren.	Artefakt
LE9	Endbearbeitungen selbständig realisieren und/oder leiten.	Artefakt

Inhalt:

Die Medienkonzeption und eigenverantwortliche Realisierung (LE1) ist der Inhalt der Veranstaltung. Projekte und Themen, außerhalb der Hochschule, werden mit potentiellen Auftraggebern mit redaktionellen Vorgaben (LE2) konzipiert und entwickelt. Die Produktion unterliegt Anforderungen von Kunden aus Wirtschaft und Industrie (LE3), unter deren inhaltlicher Vorgabe die Videofilme in einem bestimmten Zeitfenster (LE4) realisiert werden. Dabei muss die Planung und inhaltliche Abstimmung mit externen Partnern

(Auftraggeber/Kunden) selbständig und eigenverantwortlich (LE5) ausgeführt werden. Darüber hinaus wird die Bearbeitung der Videofilme, wie Montage (LE6), das Anfertigen von Animationen (LE7) und die verschiedenen Schritte in der Endbearbeitung, wie Sprachaufnahme, Tonmischung,

Farbkorrektur und Titelmontage (LE9) in Eigenregie vorgenommen.

Medienformen:

Im Team werden Konzeption, Gestaltung und Realisation erarbeitet und realisiert. Die Studenten werden unterstützt von Assistenten und Dozenten aus der Medienbranche. In Vorlesungen werden Grundlagen der Mediengestaltung vertieft und erweitert, Industriefilme, Werbefilme und Lehrfilme analysiert und erörtert. Im Mittelpunkt steht die Konzeption der Medien: die Entwicklung von Drehbüchern und Storyboards, die Organisation und Planung für die Dreharbeiten. Das umschließt auch die Einhaltung gesetzlicher und rechtlicher Anforderungen. Aspekte für die Konzeption interaktiver Medien und 3D Darstellungen erweitern die Themenpalette. In Theorie und Praxis werden Regie und Teamführung erörtert. Filmkalkulation, Filmfinanzierung und wirtschaftliche Aspekte für die Produktion (Honorare und Gagen), sind neben den Grundsätzen des Urheberrechtes weitere Themen im Projekt. Die Bildaufnahme basiert auf der HDTV Technik, das Equipment ist mit semi- und professioneller Bild- und Tontechnik ausgestattet. Im eigenen ARRI-Filmstudio experimentieren die Studenten mit Beleuchtung, mit Projektionen oder mit der Bluebox - Aufnahmetechnik. Für Filmmischungen und Sprachaufnahmen stehen ein Tonstudio, für die Videobearbeitung weitere zehn Schnitträume zur Verfügung, ausgestattet mit Audio- und Videoschnittsoftware wie LogicPro, Samplitude, AVID, Adobe Premiere, AfterEffects, in aktuellen Versionen.

Literatur:

- Armer, Alan A.; Flohr, Gesine (2000): Lehrbuch der Film- und Fernsehregie. Dt. Erstausg., 3. Aufl. Frankfurt am Main: Zweitausendeins.
- Backerra, Hendrik; Malorny, Christian; Schwarz, Wolfgang (2007): Kreativitätstechniken. Kreative Prozesse anstoßen Innovationen fördern. 3. Auflage. München: Hanser Verlag.
- Cioffi, Frank (2006): Kreatives Schreiben für Studenten & Professoren. Ein praktisches Manifest. Dt. Erstausg. Berlin: Autorenhaus-Verl.
- Dobelli, Rolf; Lang, Birgit (2011): Die Kunst des klaren Denkens. 52 Denkfehler die Sie besser anderen überlassen. München: Hanser.
- Kendorfer, Pierre (2003): Lehrbuch der Filmgestaltung. Theoretisch-technische Grundlagen der Filmkunde. 6. überarb. Aufl. Gau-Heppenheim: mediabook-Verlag.
- Katz, Steven D. (2010): Die richtige Einstellung. Shot by shot; zur Bildsprache des Films; das Handbuch. Dt. Erstausg., 6. Aufl. Frankfurt am Main: Zweitausendeins.
- Ordolff, Martin; Wachtel, Stefan (2004): Texten für TV. Ein Leitfaden zu verständlichen Fernsehbeiträgen. 2., überarb. Aufl. München: TR-Verl.-Union (TR-Praktikum, 10).
- Pricken, Mario; Klell, Christine (2010): Kribbeln im Kopf. Kreativitätstechniken & Denkstrategien für Werbung Marketing & Medien. 11. komplett überarb., erw. u. aktualisierte Neuaufl. Mainz: Schmidt.
- Schneider, Wolf (2001): Deutsch für Profis. Wege zu gutem Stil. 9. Aufl., überarb. Taschenbuchausg. München: Goldmann (Goldmann-Taschenbuch, 16175 : Mosaik bei Goldmann).
- Schneider, Wolf (2006): Deutsch! Das Handbuch für attraktive Texte. 3. Aufl. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Sommer, Steffen; Reiter, Markus (2013): Perfekt schreiben. 4. Auflage. München: Hanser Verlag.
- Wachtel, Stefan (2003): Schreiben fürs Hören. Trainingstexte Regeln und Methoden. 3. Aufl. Konstanz: UVK-Medien (Reihe praktischer Journalismus, 29).

Modul:	Wahlpflichtmodul Bildverarbeitung	
Kürzel:	HUCMW02	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Cristobal Curio	
Dozent(in):	Prof. Dr. Cristobal Curio Prof. Dr. Uwe Kloos	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Wahlpflicht- fach, 1. / 2. Semester	
Lehrform/SWS:	Vorlesung	4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung:	hucM102, hucM104	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungs- form:	Projektarbeit Referat	

Modulziele:

Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden für das Themengebiet der fortgeschrittenen Bildverarbeitung einschließlich Bildanalyse und Bildverstehen zu sensibilisieren und sie in die Lage zu versetzen, Bildverarbeitungskonzepte zu entwickeln und zu verstehen. In diesem Modul werden fortgeschrittene Bildverarbeitungsverfahren sowohl aus dem Bereich der Bildanalyse, Mustererkennung, Computer Vision als auch der Verarbeitung von Streamingdaten behandelt, wobei die Kompetenzen aus anderen medialen Modulen eingesetzt und vertieft werden können. Hier werden aktuelle Verfahren aus dem Bereich der Medien- und Kommunikation (Bildkompression, Echtzeitstreaming) und Medizininformatik (Bildauswertung, Registrierung, Rekonstruktion) besprochen und deren Einsatzmöglichkeiten untersucht und bewertet. Im weiteren Verlauf des Studiums soll mit einem erfolgreichen Bestehen sichergestellt sein, dass die Studierenden in der Lage sind fortgeschrittene Bildverarbeitungskonzepte zu entwickeln, verstehen und bedienen zu können.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

Ziel der Veranstaltung sind folgende aktive Qualifikationen:

- Die Studierenden kennen aktuelle Verfahren der fortgeschrittenen Bildverarbeitung.
- Die Studierenden sind in der Lage die verschiedenen Stufen der Bildaufbereitung, Mustererkennung und des Bildverstehens zu benennen.
- Die Studierenden kennen die Bedeutung und Methoden linearer Bildtransformationen und Operatoren im Orts- und Frequenzraum.
- Die Studierenden lernen nichtlineare Methoden kennen, um die Nachteile der linearen Methoden bei der ortsstabilen formbasierten Bildanalyse zu vermeiden.
- Die Studierenden kennen unterschiedliche Formattypen, Kompressions- und Streamingverfahren zur Verarbeitung von Bild- und Bildsequenzdaten.
- Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Segmentierungs-, Klassifikations- und Registrierungstechniken zu benennen und anzuwenden.
- Die Studierenden können Werkzeuge und Bibliotheken zur fortgeschrittenen Bildverarbeitung und Mustererkennung beschreiben, bewerten und nutzen.
- Die Studierenden kennen aktuelle Trends und Entwicklungen in der Bildverarbeitung sowie aus dem Gebiet der Mustererkennung und des Bildverstehens und sind in der Lage deren Auswirkung auf die Visualisierung kennen und bewerten zu können.
- Die Studierenden sind in der Lage Anwendungen aus dem Bereich der Computer Vision darstellen und bewerten zu können.

Fertigkeiten:

Die Studierenden bearbeiten und analysieren eigenständig aktuelle Fachartikel aus dem Bereich der fortgeschrittenen Bildverarbeitung sowie verwandter Themen wie Computer Vision, Bildkompression, -übertragung und können diese kritisch bewerten, die wichtigsten Informationen mit eigenen Worten wieder geben und eigene Schlussfolgerungen ziehen. Sie sind weiterhin in der Lage eine vorgegebene Aufgabenstellung aus der fortgeschrittenen Bildverarbeitung zu analysieren und vorhandene Methoden so zu bewerten, dass sie die passenden Algorithmen zur effizienten Lösung der Aufgabenstellung herausuchen können. Die entwickelten Lösungen sind dabei auch in Hinblick auf Bedienbarkeit und Performanz konzipiert. Weiterhin sind sie in der Lage mit gängigen Werkzeugen der Bildverarbeitung, Mustererkennung und Computer Vision zu arbeiten und daraus neue Lösungen zu entwickeln.

Kompetenzen:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Den Prozess der Bildverarbeitung und des Bildverstehens in einem konkreten Anwendungsfall analysieren und beschreiben zu können.	Artefakt
LE2	Konkrete Problemstellungen der Bildverarbeitung und verwandter Themen zu analysieren und die dazu geeigneten Verfahren zu wählen.	Artefakt, Referat
LE3	Die erworbenen Kenntnisse eigenverantwortlich in einer Implementierung einer der Problemstellung angepassten Bildverarbeitung umsetzen zu können.	Artefakt, Referat
LE4	Die bei der Bildverarbeitung, einschließlich verwandter Bereiche wie Mustererkennung, Computer Vision, Bildkompression und -übertragung eingesetzten Verfahren zu analysieren und deren Vor- und Nachteile zu bewerten.	Artefakt, Referat
LE5	Verschiedene Bibliotheken aus denen zuvor benannten Bereichen bewerten und einsetzen zu können.	Artefakt

LE6	Probleme und Grenzen, die bei der Entwicklung von Bildverarbeitungs- und Mustererkennungsverfahren entstehen, einzuschätzen.	Artefakt
LE7	Aktuelle Entwicklungen der Disziplin Fortgeschritten Bildverarbeitung beurteilen und sich aneignen können.	Artefakt, Referat

Inhalt:

Die Studierenden erhalten einen umfassenden Einblick in die verschiedenen Methoden der fortgeschrittenen Bildverarbeitung (LE1, LE2). Dabei werden zunächst die grundlegenden linearen und nichtlinearen Bildverarbeitungstechniken im Orts- und Frequenzraum besprochen. Unterschiedliche Verfahren zur Bildkompression und -übertragung werden ebenso behandelt wie verschiedene Bildformate und Übertragungsprotokolle. Hinzu kommen Methoden und Techniken der Mustererkennung (Segmentierung, Klassifikation, Merkmalsanalyse) und Klassifikation. Die Verfahren werden mit entsprechenden Beispielen aus der Medizin und der Medientechnik veranschaulicht. Die für den Bereich der Medizin wichtigen Registrierungsverfahren werden ebenso behandelt wie aktuelle Themen aus dem Bereich der Computer Vision. Parallel zur theoretischen Diskussion werden einzelne Themen in kleinen Projektgruppen weiter vertieft und in praktischen Arbeiten umgesetzt. Dabei werden industriegängige Werkzeuge und Bibliotheken (wie z.B. OpenCV) eingesetzt, sodass deren Stärken und Schwächen an konkreten Fragestellungen untersucht werden können (LE3, LE4, LE5, LE6). Ebenso werden sich die Studierenden in ein selbst gewähltes Thema vertiefen und dieses kritisch analysieren und aufbereiten (LE4, LE7).

Medienformen:

Seminaristischer Unterricht mit PC-Projektion, Filmen und Tafelanschrieb. Die Studierenden werden in kleinen Projektgruppen spezielle Themen vertiefend bearbeiten, sich dort selbstständig in ein Gebiet einarbeiten und die gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse in Form einer Präsentation und schriftlichen Ausarbeitung vorstellen.

Vorträge von externen Referenten aus der Praxis ergänzen typischerweise die theoretische Behandlung und liefern durch den praktischen Bezug der Veranstaltungsthemen eine zusätzliche Motivation für die Studierenden.

Literatur:

- Preim, Bernhard; Botha, Charl (2014-2013): Visual computing for medicine. Theory algorithms and applications. Online-Ausg. Amsterdam: Morgan Kaufmann (The Morgan Kaufmann series in computer graphics).
- Weitere vertiefende Literatur wird jeweils in den Veranstaltungen bekannt gegeben

Modul:	Wahlpflichtmodul Kollaborative Systeme	
Kürzel:	HUCMW03	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung, Virtual Classroom	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Gabriela Tullius	
Dozent(in):	Prof. Dr. Gabriela Tullius Prof. Dr. Peter Hertkorn	
Sprache:	Deutsch, Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Wahlpflichtfach, 1. / 2. Semester	
Lehrform / SWS:	Vorlesung	4SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung :	hucM101	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Projektarbeit Referat	

Modulziele:

Kollaborative Systeme trägt zu den Gesamtlehrzielen von huc wie folgt bei:

- **Umfassende Methodenkompetenz:** Die Studierenden lernen Methoden aus der Informatik und Soziologie kennen, diese analytisch einzusetzen und zu evaluieren.
- **Soziale und kommunikative Kompetenz:** Die Diskussion verschiedener Ansätze und Möglichkeiten der Kollaboration realer oder verteilter Teams (hier alle Teilnehmer der Veranstaltung) ist ein wesentliches Merkmal bei der Diskussion Kollaborativer Systeme. Von Studierenden auf Masterstufe wird erwartet, dass sie die unterschiedlichen Elemente und Ansätze analysieren und gegebenenfalls zusammenführen können. Eigene Moderationen, Vorträge, die Formulierung von Thesen und deren Diskussion bietet dafür eine Basis.
- **Attraktive Berufsperspektive:** Kollaborative Systeme als soziotechnische Systeme mit Aspekten CSCW und sozialen Netzwerken, sowie Kollaboration in virtuellen Umgebungen spielen heutzutage in der Industrie eine große Rolle. Die Studierende lernen deren Einsatz

kennen und einschätzen. Als ein Beispiel werden entsprechende Systeme vorgestellt, mit einem beispielhaft gearbeitet sowie ein eigenes entwickelt.

- Internationalität: Wird bei Bedarf in Englisch gehalten.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

- Lösungsansätze und Methoden aus dem Bereich soziotechnischer und kollaborativer Systeme kennenlernen und bewerten können.
- Unterschiedliche Anwendungsgebiete des kollaborativen Arbeitens kennenlernen sowie analysieren können.
- Softwareumgebungen für die Entwicklung von kollaborativen Systemen kennenlernen und einsetzen können.
- Methoden zur Moderation und Führung verteilter Teams kennenlernen und einsetzen können.
- Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der soziotechnischen und kollaborativen Systeme einordnen und analysieren können.

Fertigkeiten:

Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls selbstständig Systeme nach kollaborativen Gesichtspunkten entwerfen, sowie eigenständig eine virtuelle Sitzung moderieren. Die Studierenden können aktuelle Forschungsliteratur zum Thema einordnen, klassifizieren, vergleichen sowie ihre eigenen Schlüsse daraus ziehen. Dazu gehört zum Beispiel die Auseinandersetzung mit Formen der Awareness und deren Ausgestaltung in computervermittelten Kommunikationssystemen. Anhand eines Projektes wird der gesamte Entwicklungszyklus beispielhaft veranschaulicht. Innerhalb des Projektes werden dabei nicht nur kollaborative Techniken bzgl. Gestaltung oder des Systementwurfs behandelt, sondern auch bei der Projektentwicklung aktiv eingesetzt. Typischerweise werden dazu bspw. Agile Methoden der kollaborativen Entwicklung wie Pair-Programming vorgeschlagen, entsprechende Systeme zum Code Review eingesetzt oder es werden die Besonderheiten des Testens von kollaborativen Systemen konkret am Beispielsystem besprochen und analysiert. Die Studierenden lernen virtuelle Sitzungen interaktiv auch im Sinne von Arbeits- und Diskussionsrunden zu gestalten und nicht nur als reine Vortragsrunden.

Lernergebnisse:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Besonderheiten der Computerbasierten Kommunikation einordnen, erklären und Systeme danach analysieren können.	Referat
LE2	Kollaborative Prozesse einordnen und verstehen können.	Hausarbeit, Referat
LE3	Den Einsatz von CSCW-Systemen und dessen Bestandteile erklären können.	Hausarbeit, Referat
LE4	Empfehlungen für den Einsatz eines kollaborativen Systems geben können.	Referat, Hausarbeit
LE5	Kollaborative virtuelle Umgebungen konzipieren, gestalten und evaluieren können.	Projektarbeit

LE6	Methoden zur Moderation und Führung virtueller Teams und Sitzungen kennen lernen und anwenden können.	Referat
-----	---	---------

Inhalt:

Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in das Themengebiet Kollaboration von Menschen mit Hilfe computerbasierter Systeme einzuführen, sowie die Besonderheiten der computervermittelten Kommunikation aufzuzeigen (LE1). Dabei werden insbesondere Aspekte von solchen Systemen als sozio-technische Systeme behandelt. Nach einer Einführung wird das Themengebiet CSCW (Computer Supported Cooperative Work) vertieft (LE2, LE3). Weiterhin wird computerunterstütztes Lernen (computer-supported collaborative learning, CSCL) im interaktiven Kontext als ein Anwendungsgebiet untersucht (LE4). Kollaborative virtuelle Umgebungen (collaborative virtual environment, CVE) werden als eine Form von CSCW Systemen vorgestellt. Dabei lernen die Studierenden die zugrunde liegende Technik, Merkmale von CVEs und Anwendungsgebiete kennen, damit sie selbst in der Lage sind, entsprechende Systeme zu entwerfen (LE5). CVEs bieten einerseits stärkere interaktive Möglichkeiten der Zusammenarbeit. Andererseits ist die Zusammenarbeit in virtuellen Räumen durch die Einschränkung der Kommunikationskanäle anders als in realen Räumen (LE1). Diese Problematik wird den Studierenden durch den Einsatz eines CVEs bewusstgemacht. Das Führen von verteilten Teams wird immer wichtiger. Unternehmens- und Projektteams befinden sich oft an verschiedenen Standorten, so dass dem Einsatz von Konferenzsystemen eine wesentliche Rolle zukommt. Wie so oft, reicht aber die Technik alleine nicht aus, sondern es müssen Methoden zur Moderation und Führung solcher verteilten Teams gelernt und dieses Wissen für ähnliche Aufgaben transferiert werden (LE6).

Medienformen:

Blended Learning Umgebung durch Präsenzlehre und virtuellem Klassenzimmer, Seminaristischer Stil mit Literaturstudium, Vorlesung und einzelnen Übungen. Das Selbststudium von Literatur wird erwartet.

Literatur:

- Borghoff, Uwe M.; Schlichter, Johann H. (2000): Computer supported cooperative work. Introduction to distributed applications; with 18 tables. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Churchill, Elizabeth F. (2002): Collaborative virtual environments. Digital places and spaces for interaction. 2. print. London, Berlin, Heidelberg: Springer (Computer supported cooperative work).
- Haake, Jörg M. (2012): CSCL-Kompodium 2.0. Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Lernen. Online-Ausg. München: Oldenbourg.
- Mangold, Roland (2004): Lehrbuch der Medienpsychologie. Göttingen, Bern: Hogrefe Verl. für Psychologie.
- Schwabe, Gerhard (2001): CSCW-Kompodium. Lehr- und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten; mit 9 Tabellen. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Shneiderman, Ben (2016): The NEW ABCs of Research. Achieving Breakthrough Collaborations. Oxford.
- Konferenzbeiträge und Journals der ACM, IEEE

Weitere Literatur wird in der Veranstaltung angegeben

Modul:	Wahlpflichtmodul Visualisierung	
Kürzel:	HUCMW04	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Uwe Kloos	
Dozent(in):	Prof. Dr. Uwe Kloos	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Wahlpflichtfach, 1. / 2. Semester	
Lehrform/SWS:	Vorlesung	4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung :	hucM101	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Projektarbeit Referat	

Modulziele:

Das Ziel des Moduls ist es, die Studierenden für das Themengebiet Visualisierung zu sensibilisieren und sie in die Lage zu versetzen, Visualisierungskonzepte zu entwickeln und zu verstehen. In diesem Modul werden fortgeschrittene Visualisierungsverfahren sowohl aus dem Bereich der Informationsvisualisierung als auch der Visualisierung wissenschaftlicher Daten behandelt, wobei die Kompetenzen aus anderen medialen Modulen eingesetzt und vertieft werden können. Weiterhin werden aktuelle Verfahren aus dem Bereich der Computergrafik und Virtuellen Realität besprochen und deren Einsatzmöglichkeiten untersucht und bewertet. Im weiteren Verlauf des Studiums soll mit einem erfolgreichen Bestehen sichergestellt sein, dass die Studierenden in der Lage sind Visualisierungskonzepte zu entwickeln, verstehen und bedienen zu können.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

Ziel der Veranstaltung sind folgende aktive Qualifikationen:

- Die Studierenden kennen die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung des Menschen.

- Die Studierenden sind in der Lage die verschiedenen Stufen des Visualisierungsprozesses zu benennen.
- Die Studierenden kennen die Bedeutung und Methoden der Datenaufbereitung für die Visualisierung.
- Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Visualisierungstechniken (multivariate Daten, Volumendaten) zu nutzen.
- Die Studierenden können Werkzeuge und Bibliotheken zur Visualisierung beschreiben, bewerten und nutzen.
- Die Studierenden kennen aktuelle Trends und Entwicklungen in der Computergrafik sowie aus dem Gebiet der virtuellen Umgebungen und sind in der Lage deren Auswirkung auf die Visualisierung kennen und bewerten zu können.
- Die Studierenden kennen die Basis für die Entwicklung von virtuellen Umgebungen.
- Die Studierenden sind in der Lage Anwendungen für virtuelle Umgebungen darstellen und bewerten zu können.

Fertigkeiten:

Die Studierenden bearbeiten und analysieren eigenständig aktuelle Fachartikel aus dem Bereich der Visualisierung und können diese kritisch bewerten, die wichtigsten Informationen mit eigenen Worten wieder geben und eigene Schlussfolgerungen ziehen. Sie sind weiterhin in der Lage eine vorgegebene Aufgabenstellung aus der Visualisierung zu analysieren und vorhandene Methoden so zu bewerten, dass sie die passenden Algorithmen zur effizienten Lösung der Aufgabenstellung herausuchen können. Die entwickelten Lösungen sind dabei auch in Hinblick auf Bedienbarkeit konzipiert. Weiterhin sind sie in der Lage mit gängigen Visualisierungswerkzeugen zu arbeiten und daraus neue Lösungen zu entwickeln.

Kompetenzen:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Den Visualisierungsprozess in einem konkreten Anwendungsfall analysieren und beschreiben zu können.	Artefakt
LE2	Konkrete Problemstellungen der Datenaufbereitung zu analysieren und die dazu geeigneten Visualisierungsformen zu wählen.	Artefakt, Referat
LE3	Die erworbenen Kenntnisse eigenverantwortlich in einer Implementierung einer der Problemstellung angepassten Visualisierung umsetzen zu können.	Artefakt, Referat
LE4	Die bei Visualisierungen eingesetzten Verfahren zu analysieren und deren Vor- und Nachteile zu bewerten.	Artefakt, Referat
LE5	Verschiedene Visualisierungsbibliotheken bewerten und einsetzen zu können.	Artefakt
LE6	Probleme und Grenzen, die bei der Entwicklung von Visualisierungsverfahren entstehen, einzuschätzen.	Artefakt
LE7	Aktuelle Entwicklungen der Disziplin Visualisierung beurteilen und sich aneignen können.	Artefakt, Referat

Inhalt:

Die Studierenden erhalten einen umfassenden Einblick in die verschiedenen Methoden der Visualisierung. Beginnend vom grundlegenden Aufbau des visuellen Systems des Menschen als

Empfänger der visuell aufbereiteten Informationen über die verschiedenen Stufen des Visualisierungsprozesses bis zu den unterschiedlichen Anwendungsfeldern werden die Methoden und Algorithmen zunächst theoretisch behandelt. Parallel zur Theorie werden einzelne Themen in kleinen Projektgruppen weiter vertieft und in praktischen Arbeiten umgesetzt. Dabei werden industriegängige Werkzeuge (wie z.B. 3ds max) und Bibliotheken (wie z.B. OpenGL, VTK) eingesetzt.

Neben den grundlegenden Technologien der Visualisierung werden auch aktuelle Trends der Computergrafik behandelt, sowie deren Auswirkung auf die Visualisierung. Es werden Algorithmen und Verfahren zur effektiven und effizienten Visualisierung im jeweiligen Anwendungsbereich dargestellt.

Weiterhin wird das Thema „virtuelle Welten“ vertieft. Nach einer Einführung in virtuelle Umgebungen und ihre Entstehung erfahren die Studierenden, wie virtuelle Umgebungen aufgebaut werden, sowohl aus Design-, Hardware- als auch aus Softwaresicht. Anhand einer praktischen Arbeit mit einem industriegängigen Modellierungswerkzeug können die Studenten das theoretisch erworbene Wissen praktisch umsetzen und testen.

Als Anwendungsgebiete der Visualisierung werden die Bereiche Scientific Visualization (Visualisierung konkreter Daten) und Information Visualization (Visualisierung abstrakter Daten) vertieft. Dabei wird im Themengebiet Scientific Visualization typischerweise die Visualisierung medizinischer Daten, sowie im Themengebiet „Information Visualization“ die Visualisierung großer Datenmengen mittels geeigneter Metaphern und Interaktionsformen untersucht.

Medienformen:

Seminaristischer Unterricht mit PC-Projektion, Filmen und Tafelanschrieb. Die Studierenden werden in kleinen Projektgruppen spezielle Themen vertiefend bearbeiten, sich dort selbständig in ein Gebiet einarbeiten und die gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse in Form einer Präsentation und schriftlichen Ausarbeitung vorzustellen.

Vorträge von externen Referenten aus der Praxis ergänzen typischerweise die theoretische Behandlung und liefern durch den praktischen Bezug der Veranstaltungsthemen eine zusätzliche Motivation für die Studierenden.

Literatur:

- Card, Stuart K.; Mackinlay, Jock D.; Shneiderman, Ben (1999): Readings in information visualization. Using vision to think. San Francisco, Calif.: Morgan Kaufmann Publishers (The Morgan Kaufmann series in interactive technologies).
- Preim, Bernhard; Botha, Charl (2014-2013): Visual computing for medicine. Theory algorithms and applications. Online-Ausg. Amsterdam: Morgan Kaufmann (The Morgan Kaufmann series in computer graphics).
- Schumann, Heidrun; Müller, Wolfgang (2000): Visualisierung. Grundlagen und allgemeine Methoden. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Shneiderman, B.: The eyes have it: a task by data type taxonomy for information visualizations. In: 1996 IEEE Symposium on Visual Languages. Boulder, CO, USA, 3-6 Sept. 1996, S. 336–343.
- Spence, Robert (2001): Information visualization. Harlow, England, Munich: Addison-Wesley (ACM Press books).
- Weitere vertiefende Literatur wird jeweils in den Veranstaltungen bekannt gegeben.

Modul:	Wahlpflichtmodul Computerassistierte Chirurgie		
Kürzel:	HUCMW05		
Untertitel:			
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung		
Studiensemester:	jedes Wintersemester		
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Oliver Burgert		
Dozent(in):	Prof. Dr. Oliver Burgert		
Sprache:	Deutsch, Englisch		
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Wahlpflichtfach, 1. / 2. Semester		
Lehrform/ SWS:	Vorlesung	4 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden	
	Eigenstudium	90 Stunden	
Kreditpunkte:	5 ECTS		
Voraussetzungen nach StuPro:	keine		
Empfohlene Voraussetzung :	keine		
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Hausarbeit Referat		

Modulziele:

Computergestützte Assistenzsysteme trägt zu den Gesamtlehrzielen von huc wie folgt bei: Umfassende Methodenkompetenz: Die Studierenden lernen Methoden aus der Informatik, Elektrotechnik, Mechatronik und Medizin kennen, diese analytisch einzusetzen und zu evaluieren. Soziale und kommunikative Kompetenz: Die Diskussion verschiedener Ansätze und Möglichkeiten im Team ist ein wesentliches Merkmal. Von Studierenden auf Masterstufe wird erwartet, dass sie die unterschiedlichen Elemente und Ansätze analysieren und gegebenenfalls zusammenführen können. Eine Hausarbeit sowie eigene Vorträge und deren Diskussion bietet dafür eine Basis. Attraktive Berufsperspektive: Es herrscht ein Mangel an Personen mit vertieftem Wissen in medizinische Informatik und computerassistierten Assistenzsystemen in der Medizin, die ihre Informatik-Kenntnisse in einem medizinischen Kontext zielgerichtet einsetzen können.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

- Lösungsansätze und Methoden aus dem Bereich der computergestützten medizinischen Assistenzsysteme kennenlernen und bewerten können.
- Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der medizinischen Assistenzsysteme einordnen und analysieren können.
- Methoden prä- und intraoperativen Nutzung von multimodalen Patientendaten kennenlernen und einsetzen können.
- Algorithmen aus dem Bereich der Navigation, Registrierung, Modellierung kennen und implementieren können.
- Grenzen von Assistenzsystemen, insbesondere im Zusammenspiel mit medizinischen Anwendern, kennen und analysieren können.
- Unterschiedliche Verfahren der Informationsgewinnung und -aufnahme durch Sensoren kennenlernen, je nach Kontext analysieren und einsetzen können.

Fertigkeiten:

Die Studierenden analysieren gegebene Problemstellungen durch eine Reihe von erlernten Methoden aus dem Bereich der computergestützten medizinischen Assistenzsysteme, wie bspw. Modellierung von Patienten, Chirurgische Navigation mit unterschiedlichen Methoden, Simulationstechniken, spezielle Methoden der Bildverarbeitung, angepasster Mensch-Maschine- Interaktion sowie Systemintegration und Systemdesign im klinischen Kontext. Die Studierenden beschreiben Kriterien für die Analyse von computergestützten medizinischen Assistenzsystemen aus den unterschiedlichsten Bereichen. Sie beurteilen Systeme nach wissenschaftlichen Kriterien und können zum Beispiel einzelne Komponenten von Assistenzsystemen entwickeln. Die Integrierbarkeit der Lösung in reale klinische Szenarien wird dabei thematisiert und die Studierenden sind in der Lage, technisch anspruchsvolle Lösungen auf ihren klinischen Nutzen hin zu bewerten.

Kompetenzen:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Computergestützte medizinische Assistenzsysteme im klinischen Kontext einordnen und verstehen können.	Referat, Mündliche Prüfung
LE2	Methoden zur Modellierung von Patienten und Organsystemen kennen und anwenden.	Mündliche Prüfung
LE3	Methoden aus dem Themenfeld der computergestützten medizinischen Assistenzsysteme kennen, diese zielgerichtet einsetzen.	Mündliche Prüfung
LE4	Computergestützte medizinische Assistenzsysteme oder Teilkomponenten solcher Systeme selbst konzipieren zu können.	Mündliche Prüfung
LE5	Arbeiten aus dem Forschungsgebiet computergestützte medizinische Assistenzsysteme analysieren und synthetisieren.	Referat
LE6	Soziale und kommunikative Kompetenz: Die Diskussion verschiedener Ansätze und Forschungsansätze im Team wird von Studierenden auf Masterstufe erwartet.	Referat, Mündliche Prüfung

Inhalt:

Die Veranstaltung befasst sich mit Ansätzen für die Entwicklung computergestützter medizinischer Assistenzsysteme (LE1). Das Modul soll die Studierenden befähigen, geeignete Modelle des menschlichen Organismus auf passenden Abstraktionsstufen für eine spezifische medizinische Anforderung zu entwickeln (LE2). Die Modelle werden in komplexen Systemumgebungen, bestehend aus mehreren Teilsystemen genutzt. Die Integration von Teillösungen in ein Gesamtsystem stellt dabei ein Kernthema dar (LE 3, LE4). Die Entwicklung nützlicher Assistenzsysteme ist ein interdisziplinäres Gebiet in dem die Medizin, Informatik, Mechatronik, Elektrotechnik und Psychologie gemeinsam Gesamtlösungen entwickeln. Dieses wird durch ein Literaturstudium mit gemeinsamer Diskussion aufgezeigt (LE5, LE6).

Medienformen:

Seminaristischer Stil mit Literaturstudium, Vorlesung und einzelnen Übungen.

Literatur:

- Dössel, Olaf - Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer Verlag, eBook ISBN 978-3-662-06046-9, DOI 10.1007/978-3-662-06046-9, Hardcover ISBN 978-3-540-66014-9
- Handels: Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg+Teubner Verlag, eBook ISBN 978-3-8348-9571-4, DOI 10.1007/978-3-8348-9571-4, Softcover ISBN 978-3-8351-0077-0
- Lehmann: Handbuch der Medizinischen Informatik, Hanser, ISBN: 978-3-446-22701-9
- Preim, Barts: Visualization in Medicine. Theory, Algorithms, and Applications, Morgan Kaufmann Series in Computer Graphics, ISBN-13: 978-0123705969
- Schlag, Eulenstein. Lange: Computerassistierte Chirurgie, Elsevier Verlag, ISBN: 978-3-437-24880-1
- Aktuelle Konferenzbeiträge und Journals (JCARS, CARS, MICCAI, CURAC) Weitere Literatur wird in der Veranstaltung angegeben.

Modul:	Wahlpflichtmodul Aktuelle Entwicklungen der Angewandten Informatik	
Kürzel:	HUCMW06	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	Seminar	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortliche:	Prof. Dr. Christian Kücherer	
Dozent(in):	Diverse Dozenten der Fakultät	
Sprache:	Deutsch, Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Wahlpflichtfach, 1. / 2. Semester	
Lehrform/ SWS:	Vorlesung	4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung :	keine	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Hausarbeit Referat	

Modulziele:

Die Studierenden erlangen Kenntnisse über aktuelle Entwicklungen der Angewandten Informatik. Sie beschäftigen sich intensiv mit Fragestellungen aus der angewandten Forschung und sind in der Lage, Forschungsergebnisse nachvollziehen und in den Kontext der bisherigen Studieninhalte einordnen zu können. Die Studierenden arbeiten sich selbständig in aktuelle Themen aus der angewandten Informatik ein, wobei es einen besonderen Bezug zu Themen aus den Gebieten der Medien- und Kommunikationsinformatik, aktueller Methoden der Softwareentwicklungen sowie der Medizininformatik gibt. Sie formulieren ihre erarbeiteten Ergebnisse wissenschaftlich fundiert und präsentieren diese verständlich einem Fachpublikum.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

- Aktuelle Entwicklungen der Angewandten Informatik einzuschätzen und einordnen können.
- Informationen über aktuelle Forschungsergebnisse zu recherchieren, zu beurteilen und wissenschaftlich zu kommunizieren.
- Eine Fragestellung aus der aktuellen Forschung im Bereich Angewandte Informatik zu bearbeiten und in Diskussionen fundiert argumentieren zu können.
- Die erarbeiteten Ergebnisse zu dokumentieren, einem Fachpublikum zu präsentieren und zu diskutieren.

Fertigkeiten:

Die Studierenden recherchieren und analysieren zu gegebenen Problemstellungen Methoden aus der Angewandten Informatik mit besonderem Bezug zu Themen aus den Gebieten der Medien- und Kommunikationsinformatik, aktueller Methoden der Softwareentwicklungen sowie der Medizininformatik. Die Studierenden beschreiben diese aus den unterschiedlichsten vielfältigen Bereichen dieser Themengebiete. Der Bezug zu aktuellen Entwicklungen aus Forschung und Industrie wird dabei thematisiert und die Studierenden sind in der Lage, diese wissenschaftlich zu bewerten und zu diskutieren.

Kompetenzen:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Aktuelle Entwicklungen der Angewandten Informatik einzuschätzen und in den Kontext bestehender Ansätze einzuordnen.	Hausarbeit
LE2	Informationen über aktuelle Forschungsergebnisse zu recherchieren, zu beurteilen und wissenschaftlich zu kommunizieren.	Hausarbeit
LE3	Eine Fragestellung aus der aktuellen Forschung im Bereich Angewandte Informatik mit besonderem Bezug zu Themen aus den Gebieten der Medien- und Kommunikationsinformatik, aktueller Methoden der Softwareentwicklungen sowie der Medizininformatik zu bearbeiten und in Diskussionen fundiert zu argumentieren.	Hausarbeit, Referat
LE4	Die erarbeiteten Ergebnisse zu dokumentieren und einem Fachpublikum zu präsentieren.	Hausarbeit, Referat

Literatur:

Die Literatur wird während der Projekte bekannt gegeben und durch die Studierenden selbstständig recherchiert.

Modul:	Auslandswahlfach 1-3	
Kürzel:	HUCMWA1-3	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	HUCMWA1 Auslandswahlfach 1-3	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Natividad Martínez	
Dozent(in):	Dozenten der gewählten Lehrveranstaltungen	
Sprache:	Englisch, ggf. andere Sprachen aus dem Auslandssemester	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Wahlpflichtfach 1-3, 1. / 2. Semester	
Lehrform/SWS:	Vorlesung	3 oder 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	je 5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung :	abhängig von der gewählten Veranstaltung	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	abhängig von der gewählten Veranstaltung	

Modulziele:

Zur Unterstützung der Auslandsmobilität soll eine einfachere Anerkennung von Prüfungsleistungen aus dem Ausland ermöglicht werden, die nicht unmittelbar im Studienprogramm abgebildet sind, aber zum Studienprogramm passen. Hierdurch wird eine aktuell notwendige, aber nicht immer passende und dann künstlich konstruierte Abbildung von Auslandsveranstaltungen auf gelistete Lehrveranstaltungen vermieden. Wo immer möglich werden die Leistungen aus dem Ausland auf die existierenden Lehrveranstaltungen abgebildet. Als Voraussetzung für anzurechnende Leistungen werden folgende Punkte gesehen:

- Benotete Veranstaltung auf Masterniveau
- Veranstaltung im Umfang von mind. 5 ECTS
- Bezug zum Studienprogramm

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Fertigkeiten:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Kompetenzen:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Inhalt:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Medienformen:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Literatur:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Modul:	Unternehmerisches Denken	
Kürzel:	HUCMW24	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	abhängig von der gewählten Veranstaltung	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Uwe Kloos	
Dozent(in):	Dozenten der gewählten Lehrveranstaltungen	
Sprache:	Deutsch, Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Wahlfach 3, 2. Semester	
Lehrform/SWS:	Vorlesung	3 oder 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	je 5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung :	abhängig von der gewählten Veranstaltung	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	abhängig von der gewählten Veranstaltung	

Modulziele:

Zur Förderung unternehmerischen Handelns und Denkens soll mit diesem Modul die Möglichkeit geschaffen werden, an entsprechenden Lehrveranstaltungen bei anderen Studiengängen, Fakultäten oder Hochschuleinrichtungen (z.B. Center of Entrepreneurship) teilzunehmen. Es wird bewusst keine einzelne Veranstaltung herausgesucht, um eine gewisse Flexibilität zu gewährleisten. Als Voraussetzung für geeignete Veranstaltungen werden folgende Punkte gesehen:

- Benotete Veranstaltung auf Masterniveau
- Veranstaltung im Umfang von mind. 5 ECTS
- Inhaltlicher Bezug zum Thema Unternehmerisches Handeln bzw. Denken

Die Voraussetzungen einer gewählten Veranstaltung müssen im Vorfeld abgestimmt werden.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Fertigkeiten:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Kompetenzen:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Inhalt:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Medienformen:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Literatur:

Abhängig von der gewählten Veranstaltung.

Modul:	Wahlpflichtfach KI gestützte Softwareentwicklung	
Kürzel:	HUCMW25	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung	
Studiensemester:	jedes Semester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Jos Höll	
Dozent(in):	Prof. Dr. Jos Höll	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Wahlfach 1, 2. Semester	
Lehrform/SWS:	Vorlesung	4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	je 5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	keine	
Empfohlene Voraussetzung :	Kenntnisse der Softwareentwicklung	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Projektarbeit und Referat	

Modulziele:

Ziel des Moduls ist es, die Studierenden mit modernen Methoden der KI-gestützten Softwareentwicklung vertraut zu machen. Im Mittelpunkt steht die praktische Anwendung von Large Language Models (LLMs) und agentischen Systemen in der Softwareentwicklung. Die Studierenden lernen die technischen Grundlagen moderner generativer KI kennen und wenden diese unmittelbar in praktischen Coding- und Softwareentwicklungsaufgaben an. Das Modul vermittelt sowohl theoretische Grundlagen als auch aktuelle Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung von Systemen für die KI-gestützte Softwareentwicklung. Die Studierenden sollen befähigt werden, moderne KI-Werkzeuge kritisch zu bewerten, zielgerichtet einzusetzen und eigenständig prototypische KI-Systeme zu bauen und damit auf individuelle Bedarfe in der Softwareentwicklung einzugehen. Die Veranstaltung legt innerhalb des Softwareentwicklungsprozesses einen klaren Fokus auf die Codegenerierung, gibt aber auch darüber hinaus einen Überblick in andere KI-gestützte Anwendungen.

Angestrebte Lernergebnisse:

Kenntnisse:

Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte moderner Large Language Models und agentischer Systeme im Kontext der Softwareentwicklung. Sie kennen und verstehen insbesondere:

- die verschiedenen Einsatzgebiete von KI in der Softwareentwicklung
- die klassischen Anwendungsszenarien im Bereich der Codegenerierung
- Grundlagen des Promptings in der Codegenerierung
- die Architektur und Funktionsweise transformerbasierter Sprachmodelle
- Unterschiede zwischen Pre-Training, Fine-Tuning und In-Context-Learning und die Verwendung dieser Trainingsmethoden in der KI-gestützten Softwareentwicklung
- Konzepte wie Tokenisierung, Context Windows, Embeddings
- Unterschiede zwischen einfachen LLM-Aufrufen, agentischen Workflows und Multiagentensystemen
- Integration externer Werkzeuge wie z.B. Compilern
- Retrieval-Augmented Generation (RAG) insbesondere Coding-spezifisches Chunking
- In der Softwareentwicklung eingesetzte MCP Server und deren Funktionsweise
- Methoden zur Qualitätsbewertung KI-basierter Systeme in der Softwareentwicklung hinsichtlich Performance, Kosten, Nachhaltigkeit, Ergebnisqualität

Fertigkeiten:

Die Studierenden wenden aktuelle KI-Modelle und Werkzeuge praktisch an. Sie sind in der Lage, agentische Workflows für die Softwareentwicklung zu erstellen, externe Werkzeuge und Schnittstellen in KI-Systeme zu integrieren, Embedding- und Retrieval-Verfahren z.B. in Coding Anwendungen zu verwenden, Multiagentensysteme prototypisch umzusetzen, die Qualität und Leistungsfähigkeit KI-gestützter Systeme systematisch zu analysieren und zu bewerten.

Kompetenzen:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Einsatz von modernen KI-Technologien zur Unterstützung von Softwareentwicklungsprozessen. Einordnung aktueller Entwicklungen im Bereich generativer KI, Auswahl geeigneter Werkzeuge und Erschließung neuer Methoden	Referat
LE2	Erstellung einer KI gestützten Codegenerierungssystems für individuelle Bedarfe aus realen Szenarien. Kritische und verantwortungsvolle Reflexion von KI-basierten Entwicklungsansätzen. Informationen über aktuelle Forschungsergebnisse zu recherchieren, zu beurteilen und wissenschaftlich zu kommunizieren.	Projektarbeit

Inhalt:

- Einsatzmöglichkeiten von KI im Software Engineering
- Überblick über aktuelle Werkzeuge und Entwicklungsumgebungen
- Grundlagen von Large Language Models, Transformer-Architektur und Attention-Mechanismus: Token-Prediction, Sprachmodellierung, Pre-Training vs. Fine-Tuning, Embeddings und semantische Repräsentationen
- Nutzung von KI-Modellen über APIs und lokale Ausführung
- Prompting in der Codegenerierung, Rollenmodell: System-, User- und Assistant-Prompts
- Zero-Shot-, Few-Shot- und Chain-of-Thought-Prompting
- LLM-Aufruf, Agent und agentische Workflows

- Tools und Function Calling
- Erweiterung von Agenten durch Werkzeuge / APIs
- MCP-Server und Retrieval-Augmented Generation (RAG)
- Embeddings und Vektordatenbanken
- Multiagentensysteme: Klassische Rollen- und Aufgabenaufteilung in der Softwareentwicklung

Literatur:

- tbd

Modul:	Wahlpflichtfach Requirements Engineering	
Kürzel:	HUCM26	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	Vorlesung	
Studiensemester:	unregelmäßig nach Bedarf	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Christian Kücherer	
Dozent(in):	PD Dr. Andrea Herrmann	
Sprache:	Deutsch.	
Zuordnung zum Curriculum:	Human-Centered Computing Master, Wahlfach 1-2 Semester	
Lehrform/SWS:	Vorlesung	4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	60 Stunden
	Eigenstudium	90 Stunden
Kreditpunkte:	5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPrO:	keine	
Empfohlene Voraussetzung:		
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Projektarbeit und Referat	

Modulziele:

Die Studierenden verstehen die Bedeutung und Formen von Anforderungen im Softwareentwicklungsprozess. Sie lernen, wie man Anforderungen ermittelt, dokumentiert, prüft und verwaltet. Sie machen im Kurs eigene praktische Erfahrung mit der Anwendung dieser Methoden anhand eines komplexeren Anwendungsbeispiels

Angestrebte Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, fortgeschrittene Methoden des Requirements Engineering in komplexen Praxisprojekten auszuwählen, anzuwenden und kritisch zu bewerten. Sie können Anforderungen systematisch erheben, analysieren, dokumentieren, validieren und über den gesamten Lebenszyklus hinweg verwalten. Die Studierenden sind befähigt, Anforderungen unter Berücksichtigung von Stakeholder-Interessen, Qualitätsmerkmalen und agilen sowie klassischen Vorgehensmodellen zu entwickeln und zu priorisieren. Die Studierenden können aktuelle Herausforderungen, Werkzeuge und Forschungsergebnisse im Requirements Engineering reflektieren und auf reale Anwendungsfälle übertragen.

Kenntnisse:

Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Konzepte, Methoden und Techniken des Requirements Engineering gemäß den Standards des IREB CPRE. Die Studierenden kennen Verfahren zur Erhebung, Dokumentation, Analyse, Validierung und Verwaltung von Anforderungen in unterschiedlichen Projektkontexten. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über aktuelle Methoden, Werkzeuge und Herausforderungen des Requirements Engineering in agilen und klassischen Entwicklungsprozessen.

Fertigkeiten:

Die Studierenden können geeignete Methoden und Techniken des Requirements Engineering zur Erhebung, Analyse, Spezifikation und Validierung von Anforderungen auswählen und anwenden. Sie sind in der Lage, Anforderungen strukturiert zu dokumentieren, zu modellieren, zu priorisieren und deren Konsistenz sowie Qualität zu beurteilen. Die Studierenden können komplexe Anforderungssituationen analysieren, Stakeholder gezielt einbinden und tragfähige Lösungsansätze für unterschiedliche Projektkontexte entwickeln.

Kompetenzen:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Aktuelle Methoden und Trends im Requirements Engineering	Referat
LE2	Analyse und Modellierung komplexer Anforderungen. Durchführung des Requirements Engineering in der Praxis	Projektarbeit

Inhalt:

- Grundbegriffe, z. B. Typen von Anforderungen
- Analyse des Kontextes der Software
- Methoden zur Ermittlung von funktionalen und nichtfunktionalen Anforderungen
- Formulierung von Anforderungen in Freitext und Textschablonen
- UML-Modelle: Use-Case-Diagramm, Aktivitätsdiagramm, Zustandsdiagramm, Klassendiagramm
- Qualitätssicherung von manuell dokumentierten und KI-generierten Anforderungen
- Abstimmen von Anforderungen
- Verwalten von Anforderungen
- aktuelle Forschungstrends im Requirements Engineering wie CrowdRE, DevOps, Werkzeuge und Künstliche Intelligenz (sowohl Requirements Engineering für KI als auch die Verwendung von KI im Requirements Engineering)

Literatur:

- Pohl, Klaus (2022): Requirements Engineering. Grundlagen, Prinzipien, Techniken, 4. Auflage. dpunkt.verlag, Heidelberg.
- Rupp, Chris; SOPHISTen (2021): Basiswissen Requirements Engineering. Aus- und Weiterbildung zum Certified Professional for Requirements Engineering (CPRE Foundation Level), 5. Auflage. Hanser Verlag, München.
- Oestereich, Bernd; Scheithauer, Axel (2020): Die UML 2.5 Kurzreferenz für die Praxis. Das umfassende Handbuch, 13. Auflage. Oldenbourg De Gruyter.

Modul:	Wahlpflichtfach Media & AI	
Kürzel:	HUCMW27, Englisch	
Untertitel:		
Lehrveranstaltungen:	Projekt	
Studiensemester:	Jedes Semester	
Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Benjamin Himpel	
Dozent(in):	Prof. Dr. Benjamin Himpel	
Sprache:	Deutsch, Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach 1+2. Semester	
Lehrform / SWS:	Projekt	2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium	30 Stunden
	Eigenstudium	120 Stunden
Kreditpunkte:	5 ECTS	
Voraussetzungen nach StuPro:	Keine	
Empfohlene Voraussetzung :	Grundlagen der Softwareentwicklung und Künstlichen Intelligenz	
Studien-/Prüfungsleistungen/ Prüfungsform:	Projektarbeit, Referat	

Modulziele:

Media & AI trägt zu den Gesamtlehrzielen von huc wie folgt bei:

- **Umfassende Methodenkompetenz:** Die Studierenden lernen aktuelle KI-Verfahren im Kontext medialer und interaktiver Anwendungen kennen, setzen diese analytisch ein und entwickeln eigene technische und konzeptionelle Lösungen – auch für Anwendungsfelder, die ihnen zunächst nicht vertraut sind.
- **Soziale und kommunikative Kompetenz:** Die Bearbeitung der Projekte in kleinen Teams sowie die regelmäßige Präsentation und Diskussion von Zwischen- und Endergebnissen sind wesentliche Merkmale des Moduls. Von Studierenden auf Masterstufe wird erwartet, dass sie ihre Lösungsansätze fundiert vertreten und kritische Diskussionen konstruktiv führen.
- **Attraktive Berufsperspektive:** KI-basierte Verfahren für mediale und interaktive Anwendungen nehmen in Gesellschaft und Industrie zunehmend an Bedeutung zu. Das Modul vermittelt praktische Erfahrung in der Analyse, Weiterentwicklung und im verantwortungsvollen Transfer solcher Systeme.

Angestrebte Lernergebnisse

Kenntnisse:

- Die Studierenden kennen aktuelle KI-Verfahren im Kontext medialer und interaktiver Anwendungen und können deren Eignung für konkrete Problemstellungen einschätzen.
- Die Studierenden kennen Methoden zur Analyse und iterativen Weiterentwicklung bestehender Softwaresysteme.
- Die Studierenden kennen Kriterien zur systematischen Evaluation KI-basierter Anwendungen.
- Die Studierenden kennen zentrale Fragestellungen eines verantwortungsvollen KI-Einsatzes, etwa Bias, Datenschutz und Urheberrecht.
- Die Studierenden kennen Ansätze zum Transfer technischer und konzeptioneller Lösungen auf neue Anwendungsfelder.

Fertigkeiten:

Die Studierenden analysieren bestehende Softwaresysteme, identifizieren Verbesserungspotenziale und wählen für die gegebene Problemstellung geeignete Methoden aus. Sie implementieren prototypische Lösungen und entwickeln diese iterativ weiter – auch in Anwendungskontexten, die ihnen zunächst nicht vertraut sind. Dabei recherchieren sie selbstständig aktuelle Forschungsliteratur, ordnen die Verfahren in den Stand der Technik ein und ziehen Bezüge zu ihren eigenen Arbeiten. Sie reflektieren Chancen und Risiken ihres Vorgehens und berücksichtigen Aspekte wie Bias, Datenschutz und Urheberrecht bei der Entwicklung. Sie evaluieren ihre Lösungen systematisch, dokumentieren die Ergebnisse und präsentieren diese adressatengerecht einem Fachpublikum.

Kompetenzen:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

LE#	Lernergebnis (LE)	Geprüft durch
LE1	Aktuelle KI-Verfahren im Kontext medialer und interaktiver Anwendungen einordnen und ihre Eignung für konkrete Problemstellungen kritisch bewerten.	Referat
LE2	Bestehende Softwaresysteme analysieren, Verbesserungspotenziale identifizieren und geeignete Methoden auswählen	Projektarbeit
LE3	Prototypische Lösungen implementieren und iterativ weiterentwickeln	Projektarbeit
LE4	Erarbeitete Konzepte auf neue Anwendungsfelder übertragen und eigene Anwendungsszenarien eigenständig entwickeln.	Projektarbeit, Referat
LE5	Eigene Lösungen systematisch evaluieren, dokumentieren und adressatengerecht präsentieren	Projektarbeit, Referat
LE6	Chancen und Risiken von KI-basierten Anwendungen reflektieren und bei der Entwicklung berücksichtigen.	Referat
LE7	Im Team iterativ und ergebnisorientiert arbeiten, sich selbstständig in neue Verfahren und Werkzeuge einarbeiten und Entscheidungen nachvollziehbar begründen	Projektarbeit, Referat

Inhalt:

Die konkreten Inhalte orientieren sich an aktuellen Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Einen Ausgangspunkt bildet das LiveDigit-Labor, in dem KI-basierte Verfahren zur Verarbeitung und Unterstützung medialer Inhalte entwickelt und praktisch eingesetzt werden. Bestehende Software wird analysiert und iterativ weiterentwickelt (LE2, LE3). Darauf aufbauend untersuchen die Studierenden den Transfer der zugrunde liegenden Konzepte und Technologien auf weitere Anwendungsgebiete; eigene Themenvorschläge und Anwendungsszenarien sind ausdrücklich erwünscht (LE4). Je nach Projekt können beispielsweise maschinelles Lernen, generative KI, Signal- und Audiodatenverarbeitung, multimodale Verfahren, Mensch-Maschine-Interaktion und Methoden der Softwareentwicklung zum Einsatz kommen. Die Projekte werden in kleinen Teams iterativ bearbeitet; dabei eignen sich die Studierenden selbstständig neue Verfahren und Werkzeuge an und begründen ihre technischen und konzeptionellen Entscheidungen (LE7). Die erarbeiteten Lösungen werden systematisch evaluiert, dokumentiert und in Präsentationen von Zwischen- und Endergebnissen adressatengerecht vorgestellt (LE5). Begleitend werden Fragen des verantwortungsvollen KI-Einsatzes thematisiert, etwa Bias, Datenschutz und Urheberrecht (LE6). Das regelmäßige Literaturstudium aktueller Publikationen fördert das Einordnen der Verfahren und das Erkennen neuer Einsatzmöglichkeiten (LE1).

Medienformen:

Projektorientierte Veranstaltung mit kurzen fachlichen Einführungen, regelmäßigen Projektbesprechungen und Präsentationen von Zwischen- und Endergebnissen. Die Projekte werden vorzugsweise in kleinen Teams bearbeitet; der Austausch zwischen den Teams ist erwünscht und wird unterstützt. Die Zusammenarbeit erfolgt über gängige Entwicklungswerkzeuge (Versionsverwaltung, Issue-Tracking) und die Infrastruktur des LiveDigit-Labors.

Literatur:

- Foster, David (2020): Generatives Deep Learning. Maschinen das Malen, Schreiben und Komponieren beibringen. Deutsche Übersetzung von Marcus Fraaß und Konstantin Mack. 1. Aufl. Heidelberg: O'Reilly.
- Géron, Aurélien (2022): Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow. Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. 3rd ed. Sebastopol, CA: O'Reilly. Deutsche Ausgabe: Praxiseinstieg Machine Learning mit Scikit-Learn, Keras und TensorFlow. 3. Aufl. Heidelberg: O'Reilly.
- Goodfellow, Ian; Bengio, Yoshua; Courville, Aaron (2016): Deep learning. Cambridge, Massachusetts; London, England: The MIT Press. Kostenlos online: <https://www.deeplearningbook.org>