Empfehlung zum Curriculum für Bachelorstudiengänge Medieninformatik

Arbeitskreis Curriculum Medieninformatik

Prof. Dr. Andreas M. Heinecke, Westfälische Hochschule, Gelsenkirchen

Sophie Jent, M.Sc., Technische Hochschule Lübeck

Prof. Dr. Martin Christof Kindsmüller, Technische Hochschule Brandenburg

Prof. Dr. Thomas C. Rakow, Hochschule Düsseldorf

Prof. Dr. Martin Rumpler, Hochschule Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld (Stellv. Sprecher)

Prof. Dr. Zeynep Tuncer, Wilhelm Büchner Hochschule (Sprecherin)

Christian Wolters, M.Sc., Universität zu Lübeck

Vorwort

Die Fachgruppe Medieninformatik der Gesellschaft für Informatik hat in mehreren Workshops diese Empfehlung zum Curriculum für Bachelorstudiengänge der Medieninformatik entwickelt [Kindsmüller 2016, Heinecke 2017, MI 2023, Wolters 2018, Wolters 2019]. Wir haben die kompetenzbasierte Empfehlung der GI für Informatik-Studiengänge [GI 2016] mit Themenfeldern der Medieninformatik ergänzt und Vorschläge zur Reduzierung von Themen der Kerninformatik erstellt. In wenigen Fällen haben wir neue Themenbereiche auch für die Informatik ergänzt.

Die Beschreibung von Kompetenzstufen orientiert sich an der Taxonomie von Anderson und Krathwohl. Kompetenzen mit geringer Kontextualisierung und Komplexität - wie sie bei einfachen Beispielen auftreten - werden in der ersten Zeile beschrieben. Hier werden die aufeinanderfolgenden drei Stufen *Verstehen*, *Anwenden* und *Analysieren* verwendet. In der zweiten Zeile der Matrix werden die Kompetenzen präzisiert: *Übertragen* von Wissen von einem Kontext zum anderen sowie *Bewerten* eines Informatiksystems in seinem Kontext. In diesen beiden Feldern werden Kompetenzen mit starker Kontextualisierung und hoher Komplexität beschrieben. Diese Kompetenzen werden in komplexeren Beispielen oder (internen) Projekten gebraucht [vgl. GI 2016.].

Die Kompetenzbereiche geben keine Struktur für die Lehrveranstaltungen vor. In einer Lehrveranstaltung können einzelne Kompetenzen aus verschiedenen Kompetenzbereichen vermittelt werden. Es muss auch nicht zu jedem Kompetenzbereich eine eigenständige Lehrveranstaltung geben. So kann es beispielsweise sinnvoll sein, die Vermittlung von mathematischen Kompetenzen unmittelbar mit dem Anwendungsbereich zu verknüpfen, etwa indem Lineare Algebra und Analytische Geometrie unmittelbar mit Computergrafik verknüpft werden.

Eine Studienganggestaltung wird eigene Schwerpunkte legen, und auch gezielt Kompetenzbereiche individuell gestalten, um eigenen Möglichkeiten und Umfängen des Studiums gerecht zu werden.

Allgemeines

Zusätzlich zu den explizit aufgeführten kognitiven Kompetenzen sollte in der Lehre bei allen Kompetenzbereichen ein inhaltlicher *Bezug zu digitalen Medien* hergestellt werden. Im Bereich Datenbanken beispielsweise wird also nicht (nur) eine Personaldatenbank, sondern auch eine Bilddatenbank behandelt. Die Bachelorarbeit kann ein multidisziplinäres Thema beinhalten oder sich ausschließlich mit digitalen Medien beschäftigen.

Wir sind von drei Inhaltsblöcken oder Säulen ausgegangen (Abb. 1) [Wolters 2019]. Dabei sind die beiden äußeren Säulen die klassische Informatik (Kerninformatik) einerseits und die Digitalen Medien andererseits. Zwischen beiden steht die Medieninformatik im engeren Sinne, nämlich jene Gebiete der Informatik, die digitale Medien bearbeiten. Die drei Säulen stehen auf einem Fundament aus wissenschaftlichen Grundlagen und werden überwölbt von einem Dach aus überfachlichen Schlüsselkompetenzen. Während die wissenschaftlichen Grundlagen im Kernbereich der Informatik hauptsächlich mathematisch-naturwissenschaftlich geprägt sind, kommen für die Medieninformatik und die digitalen Medien weitere Grundlagen aus anderen Wissenschaftsgebieten hinzu, beispielsweise aus der Psychologie oder der Designtheorie. Überfachliche Kompetenzen werden etwa fachspezifisch ergänzt, beispielsweise englischsprachige Bezeichnungen digitaler Medien.

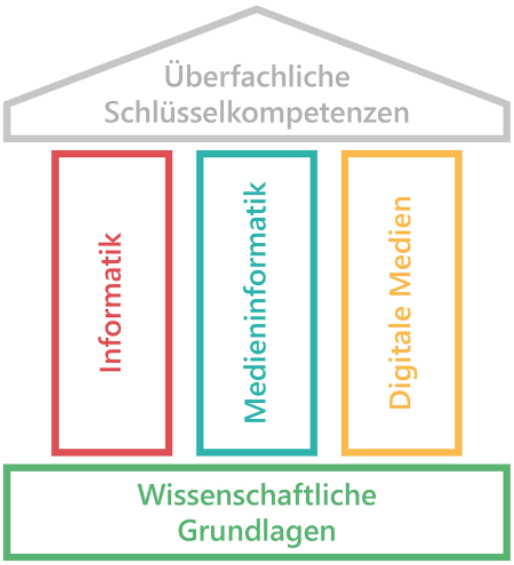

Abb. 1: Säulenmodell der Medieninformatik [Wolters 2019]

Die vorliegende Empfehlung geht davon aus, dass es sich bei Bachelorstudiengängen der Medieninformatik um Studiengänge der Informatik vom Typ 2 gemäß [GI 2016] handelt. Demzufolge entfallen auf die Informatik 40 bis 50 Prozent und auf den speziellen Anwendungsbereich 20 bis 30 Prozent der ECTS-Punkte. Durch die Kürzungen im Kernbereich der Informatik wird von uns die untere Grenze von 40% anvisiert. Daher stehen für die anderen Bereiche in unserem Säulenmodell 60% der ECTS-Punkte zur Verfügung.

In einem konkreten Studiengang sind diese Anteile zu gewichten und werden im Unterscheid zur Abb. 1 eine unterschiedliche Breite der drei Säulen bewirken.

Kompetenzbereiche der Medieninformatik (im engeren Sinne)

Während Computergrafik und Bildverarbeitung sowie User-Interface Engineering keine Entsprechung in den Empfehlungen der GI für die Kerninformatik besitzen, nehmen Datenbanken und Mensch-System-Interaktion die Thematik der entsprechenden Kompetenzbereiche der Kerninformatik (Datenbanken und Mensch-Computer-Interaktion) auf und erweitern sie um diejenigen Kompetenzen, die in der Medieninformatik *zusätzlich* erforderlich sind.

- Computergrafik und Bildverarbeitung
- Datenbanken – als Erweiterung zur Kerninformatik Datenbanken
- Mensch-System-Interaktion – als Erweiterung zur Kerninformatik Mensch-Computer-Interaktion
- User-Interface Engineering

Kompetenzbereiche für digitale Medien

Für diesen Bereich werden vier Kompetenzbereiche identifiziert.

- Mediengestaltung
- Medienkommunikation und Psychologie
- Medienrecht
- Medientechnik

Kompetenzbereiche der Kerninformatik

Um dem größeren Anteil an Medieninformatik im Unterschied zu einem Anwendungsfach der Kerninformatik gerecht werden zu können, werden für Bachelor-Studiengänge der Medieninformatik Streichungen von Kompetenzen vorgenommen [Wolters 2019]. Diese Streichungen betreffen im Wesentlichen die höheren Kompetenzstufen, so dass eine solide Basis im Bereich der Kerninformatik gewährleistet bleibt. Partiell gibt es Hinweise auf auch für die Kerninformatik gewünschte Ergänzungen, beispielsweise No-SQL-Datenbanken oder rechtliche Anforderungen der Mensch-Computer-Interaktion.

- Algorithmen und Datenstrukturen
- Analysis und Numerik
- Betriebssysteme
- Datenbanken - Der Teil zu Informationssystemen aus den Empfehlungen zur Kerninformatik wird nicht behandelt.
- Digitaltechnik und Rechnerorganisation

- Diskrete Strukturen, Logik und Algebra
- Formale Sprachen und Automaten
- Informatik als Disziplin
- Informatik und Gesellschaft
- IT-Sicherheit
- Mensch-Computer-Interaktion
- Modellierung
- Programmiersprachen und -methodik
- Projekt- und Teamkompetenz
- Rechnernetze und verteilte Systeme
- Software-Engineering

Schlüsselkompetenzen

Wir beschreiben Schlüsselkompetenzen für Medieninformatiker*innen in zwei Bereichen.

- Digital Literacy
- Wirtschaft/ E-Business

Die sonstigen Schlüsselkompetenzen gemäß der 2016-Empfehlungen finden ebenfalls Anwendung [GI 2016].

Referenzen

[GI 2016] GI e.V.: Empfehlungen für Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen (Juli 2016). (Hrsg.), Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.

[Heinecke 2017] Andreas M. Heinecke, Martin Christof Kindsmüller, Christian Noss, Thomas C. Rakow, Martin Rumpler, Christian Wolters: Medieninformatik 2017: Berufsbilder, Färbungen, Curricula und Erfahrungen. In: Burghardt, M., Wimmer, R., Wolff, C. & Womser-Hacker, C. (Hrsg.), *Mensch und Computer 2017 - Workshopband*. Regensburg: Gesellschaft für Informatik e.V.

[Kindsmüller 2016] Kindsmüller, M. C., Wolters, C. & Heinecke, A. M. (2016). Medieninformatik 2016: Was war, was ist, was soll sein? In: B. Weyers & A. Dittmar (Hrsg.), Mensch und Computer 2016 – Workshopband. Aachen: Gesellschaft für Informatik e.V.

[MI 2023] N.N.: Entwicklung einer Rahmenempfehlung für Studiengänge der Medieninformatik. Zugriff 23.01.2023.

[Wolters 2018] Christian Wolters, Andreas M. Heinecke, Martin Christof Kindsmüller, Christian Noss, Thomas C. Rakow, Martin Rumpler: Medieninformatik 2018: MI-Kernkompetenzen und -Färbungen. In: Dachselt, R. & Weber, G. (Hrsg.), *Mensch und Computer 2018 - Workshopband*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.

[Wolters 2019] Christian Wolters, Martin Christof Kindsmüller, Andreas M. Heinecke, Thomas C. Rakow, Markus Dahm, Sophie Jent, Martin Rumpler: Medieninformatik 2019: Kompetenzorientierte Lehr-Lernszenarien in der Medieninformatik. In: *Mensch und Computer 2019 - Workshopband*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., S. 512-517.

KOMPETENZEN MEDIENINFORMATIK

Computergrafik und Bildverarbeitung – als zusätzlicher Kompetenzbereich der Informatik

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Geometrische Datenmodelle und Algorithmen erklären (Koordinatensysteme, Transformationen etc.). Verfahren und Algorithmen zur Bildgenerierung (Perspektive, Verdeckung etc.) erklären. Verfahren und Algorithmen für Beleuchtung (z.B. Raytracing) und Texturierung (z.B. Maps) erklären. Die Nutzung von GPUs für Computergrafik und für allgemeine Anwendungen erklären.	2D- und 3D-Szenen sowie deren Darstellung auf Bildschirmen programmieren.	Algorithmen für 3D-Grafik einschließlich Texturen und Beleuchtung in Hinblick auf ihre Effizienz analysieren und auswählen.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		Anwendungen der Computergrafik konzipieren und realisieren (3D-Grafik für Simulationen und Spiele, AR/VR-Anwendungen o.ä.).	

Datenbanken – als Erweiterung zur Kerninformatik Datenbanken ~~und Informationssysteme~~

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Die Techniken des Information Retrieval verstehen (optional).	Datentypen wie lange Felder und Referenzen zur Verwaltung von Medien in und außerhalb einer Datenbank einsetzen.	Die Datenanforderungen von Medienanwendungen analysieren.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität			

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Die Grundlagen und Verfahren der menschzentrierten Gestaltung interaktiver Systeme erläutern. Geräte und Interaktionstechniken für UIs (Spracheingabe, Gestik u.a.) und Arten von UIs (WIMP, Natural UI, AR/ VR, Tangible UI, multimediale und multimodale UIs etc.) erläutern und voneinander abgrenzen. Die Vorteile des barrierefreien Designs auf persönlicher, gesellschaftlicher und geschäftlicher („Business Case“) Ebene sowie die wichtigsten Prinzipien anhand der WCAG erläutern.	Lösungen für das Interaktionsdesign und die Informationsarchitektur und darauf aufbauend für das Interface-, Navigations- und Informationsdesign skizzieren und in Form von (interaktiven) Prototypen realisieren. Individuelle Hilfsmittelkonfigurationen für Benutzer mit Behinderungen vorschlagen und begründen.	Basierend auf der Analyse geeignete Interaktionstechniken und Geräte auswählen. Webseiten auf Konformität mit WCAG prüfen und basierend auf der Prüfung partielle Lösungsvorschläge erarbeiten.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		Verfahren der menschzentrierten Gestaltung interaktiver Systeme in die Entwicklung von Anwendungssoftware integrieren. Multimediale und multimodale Anwendungen (Natural User Interfaces insb. Sprach- und Gestensteuerung) konzeptionieren.	Menschzentrierte Gestaltungsprozesse im Hinblick auf Eignung und Anwendung der Methoden und Dokumentation der Ergebnisse planen.

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Grundlegende Konzepte, Technologien, Entwurfsmuster und Entwicklungswerkzeuge für unterschiedliche Arten von User Interfaces erläutern.	Gestaltungslösungen für User Interfaces entwerfen (z.B. in Form von Scribbles, Wireframes, Mockups und Prototypen). UIs für Desktop-Anwendungen, mobile Anwendungen (Apps) und Webanwendungen mit Hilfe geeigneter Entwurfsmuster und UI-Frameworks realisieren. Der Fokus liegt hierbei auf der Frontend-Entwicklung.	Softwaretechnische Anforderungen für User Interfaces analysieren und spezifizieren.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität			UI-Frameworks vergleichen und bewerten.

Kompetenzen Digitale Medien

Mediengestaltung

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Wesentliche Kriterien der Gestaltung medialer Produkte erläutern. Vorgehen zur Entwicklung professionell gestalteter medialer Produkte erläutern. Die interdisziplinäre kulturelle Synergie zwischen Medien, Design und Informatik im Grundsatz erläutern.	Methoden der Mediengestaltung/ Medienproduktion anwenden für statische und dynamische Medien in linearer und nichtlinearer Form (z.B. Typografie, Farbgestaltung, Layout/Raumaufteilung, Nutzung und Wirkung von Ton und Licht, Filmgestaltung/Filmproduktion).	Medienlösungen im Hinblick auf Wirkung und Designprinzipien analysieren.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		Die bildnerische Darstellungsfähigkeit auf Anwendungen übertragen. Einfache Gestaltungsaufgaben mit konzeptionellem Ansatz selbstständig lösen.	

Medienkommunikation und Psychologie

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Die psychologischen Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung (Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Lernen, Gedächtnismodelle, Problemlösen, Gestaltprinzipien,) kennen und erläutern. Den Einfluss der nicht-kognitiven Faktoren menschlichen Erlebens und Verhaltens (Emotion, Motivation, Handeln) kennen. Psychologie der Medienkommunikation: allgemeine und medienspezifische Kommunikationsmodelle, Kommunikation im Kontext von Marketing und Werbung, Analyse von Zielgruppenprofilen erläutern.	Allgemeine Kommunikationsmodelle (z.B. Shannon-Weaver, Watzlawik, Grice) auf spezifische Situationen anwenden. Medien und Modalitäten zweckbezogen auswählen (z.B. in Bezug auf Aufgabe, Nutzungskontext, Kommunikationsziel und Lernförderlichkeit).	
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität	Instrumente der Medienkommunikation: Zeichentheorie und Semiotik, Zeichengestaltung, der Medienbegriff, Kommunikation in Form	Das Wissen um die kognitiven und nicht-kognitiven Faktoren menschlichen	Vorhandene Systeme anhand des Wissen um die kognitiven und nicht-kognitiven Faktoren menschlichen

	oral-auditiver, textueller und piktoraler Informationsvermittlung kennen. Werbemodelle und deren Gestaltungsaspekte kennen. Psychologische Aspekte der Online-/Internetwerbung erläutern.	Erlebens und Verhaltens in spezifischen Gestaltungsaufgaben anwenden. Zentrale Konzepte der menschlichen Kommunikation und Mediennutzung sowie die Wirkung von Medien und neuen Interaktionsformen (z.B. AR/VR-Anwendungen oder interaktive Systeme mit Sprach- und Gestensteuerung oder Mensch-Roboter-Interaktion) erläutern.	Erlebens und Verhaltens bewerten und beurteilen.

Medienrecht

Kognitive Prozessdimension	Stufe 1 Verstehen	Stufe 2 Anwenden	Stufe 3 Analysieren
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Regelungsziele und Regelungsgegenstände des Medienrechts kennen. Grundlagen des Telemediengesetzes, des Gesetzes über den Datenschutz und den Schutz der Privatsphäre in der Telekommunikation und bei Telemedien sowie über andere Datenschutzgesetze kennen. Rechtsgrundlagen des Presserechts kennen. Sie kennen die Rechte am eigenen Bild, sowie am geschriebenen und gesprochenen Wort und die Ansprüche des Betroffenen bei Verletzung dieser Rechte. Rechtsgrundlagen des Rundfunkrechts kennen. Zwischen öffentlich-rechtlichem und privatem Rundfunk unterscheiden können und in beiden Bereichen Aufgaben und Strukturen sowie die Finanzierung beschreiben können.	Telekommunikations- und Telemediendienste unterscheiden können, um das jeweils anwendbare Recht zu bestimmen. Schutzrechte der Mediennutzer kennen und beachten: • Jugendschutz • Datenschutz • Schutz geistigen Eingentums (u.a. Urheberrecht, Markenrecht) • Schutz von Domains • Möglichkeiten, gegen Hasskriminalität mithilfe des Netzwerkdurchsetzungsgesetzes vorzugehen. Den rechtlichen Rahmen für digitale Werbung in Form von Spam-Mails und Newssletters kennen und anwenden können.	

		Stufe 2a Übertragen	Stufe 3a Bewerten
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität	Medienrechts in den Zusammenhang von Zivilrecht und öffentlichem Recht einordnen	Grundrechtlich geschützte Rechtspositionen des Medienrechts kennen und auf neue Sachverhalte übertragen können. Die wichtigsten Rechte und Pflichten der Presse kennen und deren Bedeutung im Zusammenhang mit der grundrechtlich gewährleisteten Pressefreiheit erklären können.	

Medientechnik

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Mit grundlegenden Signalen und Formaten der digitalen Ton-, Bild- und Videotechnik umgehen. Verfahren zur Speicherung und Kompression von digitalen Medien erläutern.	Verfahren zur Speicherung und Kompression von digitalen Medien anwenden.	Die Qualität von digitalen Medien analysieren und für den Anwendungsfall in Bezug auf Speicherung und Übertragung anpassen.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität			

KOMPETENZEN KERNINFORMATIK

Algorithmen und Datenstrukturen

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Asymptotisches Verhalten von Funktionen (Landau-Symbole) sowie die wichtigsten Komplexitätsklassen erläutern. Korrektheitsbeweise auf der Basis von Schleifeninvarianten erklären. Kernidee der Entwurfsparadigmen Backtracking, Greedy- Algorithmen, Divide-and-Conquer und Dynamisches Programmieren sowie Beispielalgorithmen erklären. Grundlegende Datenstrukturen (Feld, verkettete Liste, binäre Bäume, Hash-Tabellen, balancierte Bäume wie z.B. AVL-Bäume oder B-Bäume) erklären. Die Datenstrukturen Stack, Warteschlange und Prioritätswarteschlange einschließlich ihrer Implementierung erklären. Einfache Beispiele für nebenläufige Algorithmen erläutern.	Algorithmen wie z.B. Breiten-/ Tiefensuche, Dijkstra-Algorithmus, Floyd-Warshall-Algorithmus auf Beispieleingaben anwenden. Typische Operationen (Suchen, Einfügen, Löschen) beispielhaft für Datenstrukturen durchführen. Laufzeit rekursiver Algorithmen mit einer Rekursionsgleichung beschreiben und in eine geschlossene Form überführen.	Grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen bzgl. der Laufzeit und des Speicherbedarfs analysieren und ihre Komplexität bestimmen. Die prinzipielle algorithmische Schwierigkeit einfacher Probleme im Sinne der Komplexitätstheorie einschätzen. Algorithmen und Datenstrukturen anhand der asymptotischen Laufzeiten vergleichen.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung		Für kleine Aufgabenstellungen wie z.B. das rekursive Umdrehen einer Liste,	Unter gegebenen Randbedingungen einen

und hohe Komplexität		eigene Algorithmen entwickeln. Einen Algorithmus für ein Anwendungsszenario implementieren.	passenden Algorithmus bzw. eine Datenstruktur auswählen.

Analysis und Numerik

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Grundlegende Prinzipien der Analysis (Konvergenz, Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit) an Beispielen beschreiben und erörtern.	Methoden der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer Veränderlichen sicher benutzen. Die Grenzen bzw. die Voraussetzungen der Methoden erklären oder verifizieren.	
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität			

Betriebssysteme

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Grundkonzepte und theoretische Grundlagen von Betriebssystemen mit Fachbegriffen erläutern. Den prinzipiellen Aufbau von Betriebssystemen mit Fachbegriffen erläutern.	Dateisysteme und nebenläufige Prozesse in Programmen nutzen.	
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität			

Datenbanken ~~und Informationssysteme~~

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Grundkonzepte und theoretische Grundlagen relationaler und No-SQL-Datenbanksysteme und derer Abfragesprachen mit Fachbegriffen erklären. Verschiedene Datenbankmodelle voneinander abgrenzen. Den prinzipiellen Aufbau von Datenbankmanagementsystemen mit Fachbegriffen erklären. Datenschutzmechanismen und gesellschaftliche Auswirkungen großer Datensammlungen diskutieren.	Objektorientierte Anwendungssysteme mit Datenbanksystemen verbinden. Konzeptionelle Datenbankentwürfe für kleine Anwendungen erstellen und in normalisierte relationale Datenbankschemata überführen. SQL-Anfragen und SQL-Änderungsoperationen durchführen.	Den Wert eines entworfenen Datenbankschemas für einen Anwendungsfall einschätzen.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		Kleine Datenbankanwendungen erstellen.	Die Eignung eines Datenbanksystems für ein gegebenes Problem einschätzen.

Digitaltechnik und Rechnerorganisation

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Grundlagen der Booleschen Algebra, der Schaltalgebra und Normalformen erläutern. Codes zur Darstellung von Informationen, insbesondere unterschiedliche Darstellungsformen von Zahlen, erläutern. Den schematischen Aufbau eines modernen Rechners, das Zusammenspiel von Hardware und Software, sowie die zugrundeliegenden allgemeinen Entwurfsprinzipien erklären. Grundstrukturen von Rechnersystemen, wie z.B. Datenpfad und Steuerung, Pipelining, Speicherhierarchie und Ein/Ausgabe erläutern. Verschiedene Speichertechnologien erläutern und vergleichen.	Zahlen zwischen unterschiedlichen Darstellungsformen übertragen. Methoden zum Rechnen mit binär dargestellten Zahlen anwenden. Anwendbarkeit und Genauigkeit von Zahlendarstellungen prüfen (Probleme des Rechnens mit endlicher Stellenzahl, Fehlerfortpflanzung).	
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität			

Diskrete Strukturen, Logik und Algebra

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Grundlegende algebraische Strukturen (Gruppe, Ring, Körper, Vektorraum) und ihre Bedeutung in der Informatik beschreiben und erörtern sowie Beispiele aus der Mathematik und Informatik darstellen. Anwendungen der Booleschen Algebra in der Informatik erkennen, insbesondere Schaltfunktionen mit Methoden der Booleschen Algebra darstellen. Syntax und Semantik der Aussagenlogik und der Prädikatenlogik erster Stufe erläutern. Graphentheoretische Konzepte und Anwendungsmöglichkeiten der wichtigsten Algorithmen der Graphentheorie an einem Beispiel beschreiben und erläutern.	Mengen, Relationen, Funktionen und deren Operationen in unterschiedlichen Kontexten nutzen. Sicher mit linearen Abbildungen von Vektorräumen in unterschiedlichen Kontexten umgehen und mit ihrer Matrizendarstellung rechnen. Lineare Gleichungssysteme lösen und interpretieren. Kombinatorische Methoden zur Lösung von Abzählproblemen einsetzen. Modellieren und Lösen von praxisorientierten Problemen z.B. (Planarität, Färbungen, kürzeste Wege, maximaler Fluss, Matching) mit graphentheoretischen Methoden.	In einfachen Kontexten formale Fragestellungen analysieren und Beweistechniken zu ihrer Überprüfung anwenden.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		Einfache Anwendungsfälle in Modelle der Aussagen- und Prädikatenlogik übertragen und mit Mitteln der Logik untersuchen.	

Formale Sprachen und Automaten

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Grundkonzepte der Beschreibung von formalen Sprachen in deklarativer Form oder mittels Grammatiken erläutern. Einordnung der Sprachen in die Chomsky-Hierarchie und der zugehörigen Automatenmodelle erläutern. Transformationen zwischen den einzelnen Beschreibungsformen nachvollziehen. Turingmaschinen, Berechenbarkeit und Nichtdeterminismus erläutern. Die Berechenbarkeit von Funktionen und die Entscheidbarkeit von Sprachen durch Turingmaschinen erläutern und für einzelne Beispiele nachvollziehen.	Grammatiken, reguläre Ausdrücke und Automaten für formale Sprachen definieren und mittels der Transformationen in äquivalente Modelle überführen. Berechenbarkeit und Entscheidbarkeit für einfache Beispiele beurteilen.	
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		Reguläre Ausdrücke verwenden.	

Informatik als Disziplin

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Die Struktur des Faches Informatik und typische Fragestellungen seiner Teilgebiete und angrenzender Disziplinen beschreiben. Informatiksysteme klassifizieren nach Aufgabe, Funktionsweise und Architektur. Wichtige Elemente der Geschichte der Informatik benennen und grob zeitlich zuordnen, insbesondere die Funktionsweise und Architektur früher Rechner sowie die Spezifika von Programmiersprachen.	Fundamentale Phänomene und Konzepte der Informatik erkennen, unterscheiden und auf verschiedene Gegenstandsbereiche übertragen, z.B. Abstraktion und Modellbildung, Modularisierung und Hierarchisierung, Syntax und Semantik, Rekursion, Nichtdeterminismus, Nebenläufigkeit. Eine informatische Fragestellung zerlegen, den Teilgebieten der Informatik zuordnen und die Ergebnisse zusammenfügen. Spezifika der Medieninformatik beschreiben und am Beispiel anwenden können.	Die Eignung fundamentaler Konzepte in Teilgebieten der Informatik als Problemlösungsstrategien analysieren und passende Konzepte auswählen.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		Bei betrieblichen und organisatorischen Aufgabenstellungen konkrete informatische Probleme herausarbeiten und relevanten Teilgebieten der Informatik zuordnen.	

Kognitive Prozessdimension	Stufe 1 Verstehen	Stufe 2 Anwenden	Stufe 3 Analysieren
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Grundkonzepte des Datenschutzrechts erklären; Maßnahmen zum Schutz personenbezogener Daten erklären (DSGVO). Grundkonzepte des geistigen Eigentums (UrhG, PatG) und der Open Culture erklären. Grundkonzepte des Computerstrafrechts erklären. Grundzüge der Informationsökonomie und der daraus folgenden Implikationen von Informatiksystemen erklären. Grundzüge der Informatik-Berufsethik erläutern; die Konzepte Verantwortung, Wert, Dilemma erklären. Begriffe und Konzepte für eine nachhaltige Nutzung der Informationstechnik (Green IT und Green by IT) kennen.	Anwendungen der rechtlichen Rahmenbedingungen benennen und als Systemanforderungen formulieren. In einem Informatiksystem die Teilsysteme identifizieren, in denen schützenswerte Daten verarbeitet werden. Lizenzformen in Softwaresystemen identifizieren. Mögliche Schutzmaßnahmen für ein Informatiksystem und die in ihm verarbeiteten Daten erläutern. Informationsökonomisch relevante Aspekte aktueller informatischer Entwicklungen identifizieren. Gründe für eine Berufsethik benennen und berufsethische Dilemmata identifizieren.	Wechselwirkungen zwischen rechtlichen Rahmenbedingungen und Informatiksystemen analysieren. Anforderungen und Nutzungsbedingungen von Informatiksystemen in Bezug auf die rechtlichen Rahmenbedingungen analysieren, bewerten und ggfs. präzisieren. Handeln relevanter Akteure in gesellschaftlich bedeutenden Kontexten der IT-Nutzung analysieren, erklären und bewerten. Berufsethische Dilemmata analysieren und bewerten.
		Stufe 2a	**Stufe 3a**

		Übertragen	**Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		Informatische Aspekte in gesellschaftlich relevanten Ereignissen identifizieren. Herausforderungen der Berufsethik in der Arbeit von Informatikerinnen und Informatikern erkennen.	Informatische Aspekte in gesellschaftlich relevanten Ereignissen analysieren und bewerten. Gesellschaftliche Verantwortung der Informatik bewerten. Potentielle Veränderungen gesellschaftlicher Werte durch Informatiksysteme erkennen und bewerten.

IT-Sicherheit

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Semantik von Sicherheit (Security und Safety) und Eigenschaften von sicheren IT-Systemen erläutern. Schwachstellen und typische Angriffe erläutern. Einfache Sicherheitsanalyse eines Systems durchführen. IT-Sicherheitsmanagementsysteme inklusive der dazugehörenden Prozesse begreifen. Die Bedeutung von Informationssicherheit diskutieren.	Konzepte und Techniken zur Erhöhung der Sicherheit nutzen, insb. welche Schutzziele mit welchen Techniken erreicht werden können. Typische Werkzeuge benutzen. Verbesserungen der IT-Sicherheit eines Systems vorschlagen. Erfassen einfacher IT-Infrastrukturen im Zusammenhang mit IT-Sicherheitsmanagement.	Eigenschaften und Grenzen der Sicherheitskonzepte hinterfragen, verschiedene Konzepte sinnvoll kombinieren.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		Anwendung von Mechanismen der IT-Sicherheit an einfachen Szenarien.	

Mensch-Computer-Interaktion

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Psychologische und soziale Konzepte von Interaktion zwischen Menschen und Computern mit adäquaten Begriffen beschreiben und in den Kontext der Mensch-System-Interaktion einordnen. Ergonomie-/MCI-Standards in ihrer Genese und Bedeutung für den Nutzer erläutern. Rechtliche Anforderungen an MCI (ArbStättV, BITV) erläutern.	In einem menschzentrierten Design-Prozess kleine Beispiel-GUIs entwickeln, dabei relevante softwaretechnische Entwurfsmuster anwenden (Event-Handling, MVC) und hinsichtlich relevanter MCI-Kriterien testen.	Analyse einer GUI bezüglich der induzierten MCI-Strukturen und des zugrundeliegenden Softwaredesigns (Entwurfsmuster).
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		GUIs für ein Informatiksystem sowie induzierte MCI-Strukturen in einem konkreten Anwendungskontext anhand von MCI-Standards problemadäquat und in Bezug auf verschiedene Nutzergruppen entwickeln.	GUIs und induzierte MCI-Strukturen eines Informatiksystems in einem konkreten Anwendungskontext anhand von MCI-Standards bewerten und ggf. Gestaltungsempfehlungen entwickeln.

Modellierung

Kognitive Prozessdimension	Stufe 1 Verstehen	Stufe 2 Anwenden	Stufe 3 Analysieren
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Formale Beschreibungen von Aufgaben und Systemeigenschaften in grundlegenden Kalkülen, wie z.B. strukturierten Mengen, Termen und Algebren, Aussagen- und Prädikatenlogik sowie Graphen, interpretieren und erläutern. Von wichtigen spezialisierten Modellierungskalkülen, wie z. B. endliche Automaten, kontextfreie Grammatiken und Petrinetze sowie den Sprachen der UML, die Beschreibungsformen und die Bedeutung interpretieren und erläutern.	Aufgaben und Systemeigenschaften auf ihren konzeptionellen Kern abstrahieren und durch ein Modell in informeller oder formaler Notation präzise und vollständig beschreiben. Verschiedene Sichten auf ein System mit passenden Modellen darstellen.	Formale Beschreibungen mittelgroßer Aufgabenstellungen analysieren und die spezifizierten Eigenschaften ermitteln. Überprüfen, ob ein Modell vorgegebene Anforderungen erfüllt.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		Eine vorgegebene Aufgabenstellung größerer Komplexität mit passenden Kalkülen auf angemessenem Abstraktionsgrad zielgerichtet formal beschreiben. Dabei professionelle Werkzeuge einsetzen und Ergebnisse bewerten. Allgemeine, abstrakte Fragestellungen und Zielsetzungen in konkrete Spezifikationen und Analysefragen um-setzen.	

Programmiersprachen und -methodik

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Die Sprachkonstrukte, Spracheigenschaften und typischen Programmiertechniken mehrerer gängiger Programmiersprachen interpretieren und im Kontext von Programmen erklären. Programmierparadigmen wie imperative, objektorientierte, funktionale und logische Programmierung unterscheiden und an Sprachkonstrukten erklären. Grundlegende Konzepte von Programmiersprachen wie Syntax, Namensbindung, Typsysteme, Speicherstrukturen, Funktionsaufrufe und Parameterübergabe in konkreten Programmen erkennen und erklären. Den Unterschied zwischen Übersetzung und Interpretation sowie die Aufgaben eines Laufzeitsystems abgrenzen und erklären.	Für algorithmische und datenstrukturorientierte Aufgabenstellungen Programme in verschiedenen Programmiersprachen und Programmierparadigmen unter Anwendung angemessener Techniken entwickeln. Stets wiederkehrende Entwurfs- und Programmiermuster erkennen und einsetzen.	Sich in neue Programmiersprachen der gelernten Paradigmen eigenständig einarbeiten und Bezüge zu bisherigen Kenntnissen herstellen.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		Für eine spezielle Anwendungsaufgabe ein Software-System mittlerer Komplexität und angemessener Qualität in einer dafür geeigneten Programmiersprache mit angemessenen	Die Eignung unterschiedlicher Programmierparadigmen und Programmiersprachen für verschiedene

		Programmiermethoden entwickeln (z.B. im Rahmen von Bachelor-Arbeit oder Software-Praktikum).	Anwendungsaufgaben untersuchen und beurteilen.

Projekt- und Teamkompetenz

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Die Bedeutung grundsätzlicher Begriffe (Projektplan, Arbeitspaket, Abhängigkeiten zwischen Arbeitspaketen) des Projektmanagements erläutern. Die Artefakte (u.a. Pflichtenheft, Entwurf, Handbuch) und typischen Abläufe bei der Bearbeitung von IT-Projekten beschreiben und erläutern. Mechanismen zur Qualitätssicherung beschreiben und erläutern.	Arbeitspakete selbständig planen, termingerecht bearbeiten und dokumentieren. Mit einem Repository zum Versionsmanagement umgehen. Fremden Quelltext lesen, darin Entwurfskonzepte erkennen sowie Änderungen durch-führen.	Schnittstellen zu den Arbeitspaketen anderer Teammitglieder erkennen, Probleme benennen und selbständig Absprachen durchführen.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		Für die konkreten Anforderungen einer zu erstellenden Anwendung Artefakte der Software- Entwicklung erstellen bzw. substanziell dazu beitragen. Teilmodule entwerfen und im Rahmen der Gesamtsoftware umsetzen. Erfolgreich Strategien zur Qualitätssicherung, insbesondere Fehlermanagement, Unit-Tests und Reviews im Projektkontext anwenden.	Die Qualität von Artefakten im Rahmen von Software-Reviews beurteilen. Im Projektkontext werden Probleme hinsichtlich der Planung und Durchführbarkeit erkannt sowie Maßnahmen vorgeschlagen. Konflikte im Team erkennen und Strategien zur Konfliktlösung anwenden.

		Selbstkompetenzen wie z.B. Verbindlichkeit, Disziplin, Termintreue, Kompromissbereitschaft und Übernahme von Verantwortung projektdienlich entwickeln und einsetzen.	Mit Auftraggebern und anderen Stakeholdern kommunizieren.

Rechnernetze und verteilte Systeme

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Bedeutung von Schichtenmodellen und die Aufgaben und Funktionen der Schichten des ISO/OSI-Modells sowie die wichtigsten Dienstvertreter jeder Schicht erläutern. Die Funktionsweise des Internet im Kern und in den Endsystemen beschreiben. Die Konzepte der Protokolle TCP, IP, http und SMTP wiedergeben und ihre Funktionsweise z.B. mit Message Sequence Charts nachvollziehen. Die Spezifikation von Middleware und die Bedeutung von Transparenz erläutern. Sockets und Remote Procedure Calls unterscheiden. Anforderungen an wichtige Protokolle erläutern, z.B. für Synchronisation und wechselseitigen Ausschluss, für Konsistenz und Replikation von Daten, für Fehlertoleranz und für Sicherheit.	Sichere und effiziente Kommunikation in Netzen programmieren. Bandbreiten für verschiedene Medien berechnen. Datenraten für einige Protokolle berechnen. Verteilte Systeme auf unterschiedlichen Schichten wie z.B. Anwendungs- und Transportschicht nutzen.	
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung		Einfache Internetanwendungen programmieren. Für ein gegebenes Anwendungsproblem entscheiden,	

und hohe Komplexität		welche Netztechnologien in den verschiedenen Schichten eingesetzt werden sollen.	

Software-Engineering

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Grundkonzepte und Grundtechniken der Softwareerstellung im Großen und in Teams mit Fachbegriffen erklären. Verschiedene Prozess-/Vorgehensmodelle wie z.B. das Wasserfallmodell und iterative Modelle voneinander abgrenzen. Verschiedene Notationen wie z.B. UML für die Modellierung von Softwaresysteme erläutern. Aufgaben und typische Vorgehensweisen beim Management und der Qualitätssicherung von Softwareprojekten erläutern.	Standardsituationen im Bereich der Modellierung (Analyse, Architekturen, Entwürfe, Muster) umsetzen. Die Begriffswelt des Anwenders durch geeignete Vorgehensweisen erfassen und zu einer fachlichen Terminologie im Projekt verdichten. Qualitätssicherung wie z.B. Reviews, Metriken und automatisierte Tests anwenden.	Die Eignung eines Vorgehensmodells, einer Notation oder einer Methode für ein klassifiziertes Softwaresystem oder eine klassifizierte Aufgabe einschätzen.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität		Kleinere Softwaresysteme im Team systematisch planen und erstellen.	Die Eignung eines Entwurfs/ einer Architektur/ eines Testverfahrens für eine gegebene Spezifikation einschätzen.

Schlüsselkompetenzen

Es handelt sich hierbei um *zusätzliche* Schlüsselkompetenzen für Medieninformatiker*innen. Die sonstigen Schlüsselkompetenzen gemäß den Empfehlungen für Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen (Juli 2016) finden ebenfalls Anwendung.

Digital Literacy

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Die Studierenden kennen die Auswirkungen der Digitalisierung im Hinblick auf die Wissensarbeit und auf das lebenslange Lernen. Sie können die technischen und sozialen Auswirkungen der Digitalisierung kritisch reflektieren und auf ihren eigenen aktuellen und zukünftigen Lebenskontext übertragen. Dies umfasst auch ethische Aspekte.		
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität			

Wirtschaft / E-Business

Kognitive Prozessdimension	**Stufe 1** **Verstehen**	**Stufe 2** **Anwenden**	**Stufe 3** **Analysieren**
Geringe Kontextualisierung und Komplexität	Die Medienökonomie mit Berufsbildern, Rollen und Prozessen kennen.	In Medienprojekten mit fachübergreifender Rollenverteilung (auch Assetmanagement) teilnehmen.	Anwendungen des E-Business analysieren in Bezug auf eingesetzte Verfahren zur Speicherung, Kommunikation und Organisation.
		Stufe 2a **Übertragen**	**Stufe 3a** **Bewerten**
Starke Kontextualisierung und hohe Komplexität			