Empfehlung zum Curriculum für Bachelorstudiengänge Medieninformatik

Vorgestellt vom Leitungsgremium der Fachgruppe Medieninformatik

Prof. Dr. Zeynep **Tuncer**, Wilhelm Büchner Hochschule (Sprecherin)
Prof. Dr. Martin **Rumpler**, Hochschule Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld (Stellv. Sprecher)
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

Das Präsidium der GI hat in der Sitzung vom 30. Juni 2023 diese Empfehlungen zustimmend zur Kenntnis genommen.

Inhaltsverzeichnis

Prozess der Entstehung 4
Einleitung 6
Kompetenzbereiche 8
Überfachliche Schlüsselkompetenzen - 10
Wahlpflichtbereiche 11
Berufsbild 12
Englischer Name für Medieninformatik 13
Referenzen 14
Kompetenzen Medieninformatik 15
Computergrafik und Bildverarbeitung – als zusätzlicher Kompetenzbereich der Informatik 15
Datenbanken – als Erweiterung zur Kerninformatik Datenbanken und Informationssysteme 16
Mensch-System-Interaktion – als Erweiterung zur Kerninformatik Mensch-Computer-Interaktion 17
User-Interface-Engineering - als zusätzlicher Kompetenzbereich der Informatik 19
Kompetenzen Digitale Medien 20
Mediengestaltung 20
Psychologie und Kommunikation 21
Medienrecht 23
Medientechnik 25
Kompetenzen Kerninformatik 26
Algorithmen und Datenstrukturen 26
Analysis und Numerik 28
Betriebssysteme 29
Datenbanken und Informationssysteme 30
Digitaltechnik und Rechnerorganisation 31
Diskrete Strukturen, Logik und Algebra 32
Formale Sprachen und Automaten 33
Informatik als Disziplin 34
Informatik und Gesellschaft 35
IT-Sicherheit 37
Mensch-Computer-Interaktion 38
Modellierung 39
Programmiersprachen und -methodik 40
Projekt- und Teamkompetenz 42
Rechnernetze und verteilte Systeme 44

Software-Engineering 46
Schlüsselkompetenzen 47
Digital Literacy 47
Wirtschaft / E-Business 48

Prozess der Entstehung

Die Fachgruppe Medieninformatik (FG MI) im Fachbereich Mensch-Computer-Interaktion der Gesellschaft für Informatik beschäftigt sich seit 2016 mit der Erstellung eines Curriculums für Bachelorstudiengänge im Bereich Medieninformatik. Die vorliegende Empfehlung geht davon aus, dass es sich dabei um Bachelorstudiengänge der Informatik vom Typ 2 gemäß den »Empfehlungen für Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen (Juli 2016)« der GI handelt.

Hierzu haben wir im Lauf der Jahre mit zahlreichen Professor:innen, wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen und Fachexpert:innen aus der Medieninformatik von Universitäten und Hochschulen für Angewandte Wissenschaften zusammengearbeitet [Kindsmüller 2016, Heinecke 2017, Wolters 2018, Wolters 2019, MI 2023]. Die Arbeitsgruppentreffen fanden synchron in Form von Präsenzworkshops und virtuellen Workshops statt. Neben diesen synchronen Formaten haben wir auch asynchrone Formate verwendet, z B. über die Möglichkeit, veröffentlichte Vorabversionen zu kommentieren oder Feedback direkt an die FG MI zu senden.

Folgende Personen haben aktiv in der „Arbeitsgruppe Curriculum“ mitgearbeitet:

- Prof. Dr. Alexander Carôt, Hochschule Anhalt
- Prof. Dr. Markus Dahm, Hochschule Düsseldorf
- Prof. Dr. Ullrich Dittler, Hochschule Furtwangen
- Prof. Dr. Martin Eisemann, Technische Hochschule Köln
- Prof. Dr. Frank Hartung, FH Aachen
- 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. Johannes Konert, Hochschule Fulda
- Prof. Dr. Joern Kreutel, Berliner Hochschule für Technik (BHT)
- Prof. Dr. Christian Noss, Technische Hochschule Köln
- Prof. Dr. Thomas C. Rakow, Hochschule Düsseldorf
- Prof. Dr. Martin Rumpler, FH Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld
- Prof. Dr. Jörg Thomaschewski, Hochschule Emden/Leer
- Prof. Dr. Zeynep Tuncer, Wilhelm Büchner Hochschule
- Dr. Raphael Wimmer. Universität Regensburg
- Christian Wolters, M.Sc., Universität zu Lübeck
- Prof. Dr. Gottfried Zimmermann, HdM Stuttgart

Darüber hinaus hat die Fachgruppe Medieninformatik die folgenden Workshops im Rahmen der Konferenzreihe Mensch und Computer (MuC) organisiert, um die Fachcommunity in den Prozess der Erstellung eines Entwurfs für eine kompetenzorientierte Empfehlung für Studiengänge der Medieninformatik einzubeziehen.

- Lehre in MCI – Stand und Diskussion (MuC 2015)
  Workshop: MCI-WS06
- Medieninformatik 2016 – Was war, was ist, was soll sein?
  Workshop: MCI-WS15
- Medieninformatik 2017 – Berufsbilder, Färbungen, Curricula und Erfahrungen
  Workshop: MCI-WS10
- Medieninformatik 2018 – MI-Kernkompetenzen und -Färbungen
  Workshop: MCI-WS20
- Medieninformatik 2019 – Kompetenzorientierte Lehr-Lernszenarien in der Medieninformatik
  Workshop: MCI-WS20
- Medieninformatik 2020 – Lehren im neuen Jahrzehnt
  Workshop: MCI-WS15
- Medieninformatik 2021 – Bunt und vielfältig!
  Workshop: MCI-WS17
- Medieninformatik 2022 – Finalisierung des Curriculums
  Workshop: MCI-FGS01

Zu diesen Workshops wurde über die FG-MI-Mailing-Liste fg-mi@lists.gi.de und über einen weiteren Verteiler eingeladen. Zusätzlich wurde der aktuelle Stand der Diskussion auf der Webseite der FG MI veröffentlicht.

Im Juni 2022 haben wir darüber hinaus Studiengangsleiter: innen von 140 Studiengängen mit der Bezeichnung oder dem Schwerpunkt »Medieninformatik« im deutschsprachigen Raum angeschrieben und um Feedback zum aktuellen Entwurf des Curriculums gebeten. In dem von uns zu diesem Zweck erstellen E-Mail-Verteiler befinden sich Hochschulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz.

Wir haben die erhaltenen Rückmeldungen in den aktuellen Entwurf eingearbeitet und im Oktober 2022 (nach weiteren Diskussionen auf der Mensch und Computer 2022) die dann vorliegende Version an das Leitungsgremium des Fachbereichs Mensch-Computer-Interaktion geschickt. Das Leitungsgremium hat in einem Umlaufbeschluss unserem Antrag, das Curriculum dem Präsidium als GI- Empfehlung vorzuschlagen, zugestimmt.

Nach Abstimmung mit dem Fachbereich Informatik und Ausbildung / Didaktik der Informatik (IAD) wurde die endgültige Version des Vorschlags zur Genehmigung beim Präsidium vorgelegt und im Januar 2023 in Bonn präsentiert. Das Präsidium hat am 30. Juni 2023 den Beschluss zur Annahme dieser Empfehlung gefasst.

Einleitung

Die Empfehlung zum Curriculum für Bachelorstudiengänge der Medieninformatik basiert auf den kompetenzbasierten Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik für Informatik-Studiengänge [GI 2016], die um spezifische Themen der Medieninformatik erweitert wurden. Gleichzeitig wurden Vorschläge zur Reduzierung von Themen der Kerninformatik gemacht, wobei auch einige neue Themenbereiche für die Informatik aufgenommen wurden. Die Beschreibung der Kompetenzen folgt der Taxonomie von Anderson und Krathwohl (2001) und variiert je nach Kontext und Komplexität.

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 der Regel in komplexeren Anwendungen und in größeren Projekten benötigt [vgl. GI 2016.].

Die Kompetenzbereiche geben **keine Struktur für die Gestaltung auf Modulebene** vor. In einem Modul können Kompetenzen aus verschiedenen Kompetenzbereichen vermittelt werden. Es muss auch nicht zu jedem Kompetenzbereich ein eigenständiges Modul geben. So kann es sinnvoll sein, die Vermittlung von mathematischen Kompetenzen mit dem jeweiligen Anwendungsbereich zu verknüpfen, indem beispielsweise Lineare Algebra und Analytische Geometrie unmittelbar mit Computergrafik verknüpft werden.

Eine Studienganggestaltung wird eigene Schwerpunkte definieren und Kompetenzbereiche individuell gestalten, um den eigenen Zielen, Möglichkeiten und Umfängen des Studiums gerecht zu werden.

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.

In Studiengängen der Informatik vom Typ 2 entfallen auf die Informatik 40 bis 50 Prozent und auf den speziellen Anwendungsbereich 20 bis 30 Prozent der ECTS-Punkte [GI 2016]. 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 Unterschied zur bildlichen Darstellung in Abb. 1 – für die drei Säulen einen unterschiedlichen Anteil bewirken.

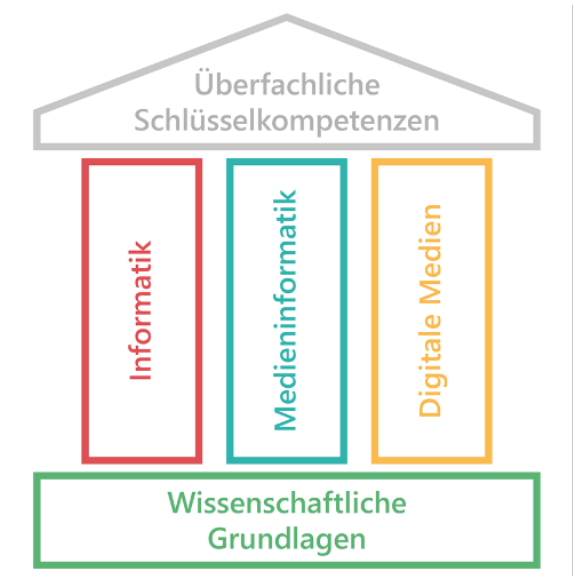

Abbildung 1 Säulenmodell der Medieninformatik [Wolters 2019]

Kompetenzbereiche

Ein breites Spektrum von Kompetenzen und Fähigkeiten ist charakteristisch für die Medieninformatik, die als interdisziplinäres Unterfangen, Methoden und Theorien der Informatik und der Digitalen Medien vereint. In diesem Kapitel werden die verschiedenen Kompetenzbereiche der Medieninformatik, der Digitalen Medien und der Kerninformatik kurz vorgestellt. Die detaillierten Beschreibungen der Kompetenzstufen, die sich an der Taxonomie von Anderson und Krathwohl (2001) orientieren, befinden sich in den jeweiligen Tabellen im Hauptteil des Dokuments.

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 – als zusätzlicher Kompetenzbereich der Informatik
- Datenbanken – als Erweiterung zur Kerninformatik Datenbanken
- Mensch-System-Interaktion – als Erweiterung zur Kerninformatik Mensch-Computer-Interaktion
- User-Interface-Engineering - als zusätzlicher Kompetenzbereich der Informatik

Kompetenzbereiche für Digitale Medien

Für diesen Bereich werden vier Kompetenzbereiche identifiziert.

- Mediengestaltung
- Psychologie und Kommunikation
- 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

- 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

Überfachliche Schlüsselkompetenzen -

Wie bereits in unserer Curriculum-Struktur dargelegt, umfasst das Curriculum der Medieninformatik auch überfachliche Schlüsselkompetenzen, die über das reine Fachwissen hinausgehen. Angehende Medieninformatiker:innen müssen die Fähigkeit besitzen, ökonomische, ökologische, rechtliche und soziale Gesichtspunkte in den verschiedenen Anwendungsgebieten zu evaluieren und zu berücksichtigen. Insbesondere in internationalen Teams erweist sich die Beherrschung von Fremdsprachen als von erheblicher Bedeutung.

Ebenso sind soziale Kompetenzen von wesentlicher Relevanz, speziell die Fähigkeit zur effektiven Kommunikation und Zusammenarbeit im Team, sowohl mit Expert:innen aus anderen Fachbereichen als auch mit Endanwender:innen. Dies schließt auch die Selbstkompetenz und die Befähigung zur Konfliktlösung ein. Weitere nicht-kognitive Fähigkeiten wie Selbstregulierung, Kooperationsvermögen und Lernkompetenz, die hauptsächlich in Verbindung mit kognitiven Fertigkeiten implizit entwickelt werden und nicht explizit im Lehrplan aufgeführt sind, tragen ebenfalls erheblich zur beruflichen Qualifikation bei.

Der Erwerb dieser Schlüsselkompetenzen kann in speziell dafür konzipierten Lehrveranstaltungen stattfinden, aber auch in anderen Kursen wie Praktika oder Seminaren integriert sein. Im weiteren Verlauf finden Sie eine Aufstellung möglicher Themenbereiche. Eine detaillierte Beschreibung wird bewusst vermieden, da es sich um nicht-fachspezifische Veranstaltungen handelt, die für eine breite Zielgruppe aus verschiedenen Disziplinen konzipiert sind.

Insbesondere werden zwei überfachliche Schlüsselkompetenzen im Kontext der Medieninformatik empfohlen:

- Digitale Kompetenz
- Wirtschafts- und E-Business-Kompetenz

Die übrigen Schlüsselkompetenzen gemäß [GI 2016] sind ebenfalls empfohlen und anwendbar.

Wahlpflichtbereiche

Die individuelle Ausgestaltung der Studiengänge hängt von den jeweiligen Hochschulen ab. Im Folgenden sind einige Wahlpflichtbereiche als mögliche Optionen aufgeführt:

Human-Centered Artificial Intelligence

Human-centered artificial intelligence ist ein Ansatz im Bereich der Künstlichen Intelligenz, der sich auf die Bedürfnisse, Fähigkeiten und Perspektiven von Menschen konzentriert. Der Ansatz soll sicherstellen, dass die Technologie die menschliche Erfahrung unterstützt und verbessert, anstatt sie zu ersetzen oder zu beeinträchtigen.

Mensch-Roboter-Interaktion

Die Mensch-Roboter-Interaktion bezieht sich auf die Wechselwirkung zwischen Menschen und Robotern, insbesondere auf die Art und Weise, wie sie miteinander interagieren und zusammenarbeiten. Es geht dabei um die Entwicklung von Robotersystemen, die in der Lage sind, mit Menschen zu interagieren, um vorgegebene Ziele zu erreichen

Assistenzsysteme

Assistenzsysteme sind technische Hilfsmittel, die dazu dienen, menschliche Handlungen oder Entscheidungen zu unterstützen oder zu ergänzen. Sie werden in verschiedenen Bereichen eingesetzt, wie zum Beispiel in der Medizin, im Verkehr oder in der Produktion.

E-Learning

E-Learning steht für *Electronic Learning* und beschreibt eine Form des Lernens, bei der Digitale Medien und Technologien zur Unterstützung des Lernprozesses eingesetzt werden. Dabei kann das Lernen sowohl synchron (z. B. live Online-Kurse) als auch asynchron (z. B. aufgezeichnete Videos, Bearbeitung von Tests) erfolgen.

Berufsbild

Die Softwarenentwicklung hat sich in den vergangenen Jahren dramatisch beschleunigt. Innovation und Weiterentwicklung finden in immer kürzer werdenden Zyklen statt. Dies hat zur Folge, dass Softwareentwicklung zunehmend in cross-funktionalen Teams gemeinsam entwickelt wird. Der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. (Bitkom) hat als Reaktion auf diese Entwicklung bereits vor einigen Jahren das Rollenideal »Digital Design« formuliert, das dieses spezielle Berufsbild adressiert:

> *»Digital Designer gestalten und optimieren digitale Produkte, Systeme und Dienstleistungen. Sie berücksichtigen dabei das Spannungsfeld zwischen den Wünschen und Bedürfnissen der Nutzer, den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und den technischen Möglichkeiten. Digital Designer führen den Entwicklungsprozess durch Skizzen, Modelle, Spezifikationen und Prototypen. Sie arbeiten dabei in multidisziplinären Gruppen in Management, Marketing, Entwicklung und Softwarebetrieb. Ein wesentliches Merkmal der Arbeit des Digital Designers ist es, das Spannungsfeld aus Nutzerbedürfnissen, Wirtschaftlichkeit und technischen Möglichkeiten in einer Rolle zu berücksichtigen. Diese kombinierte Betrachtung macht ihn zur inhaltlichen Führungsrolle jedes Digitalvorhabens.*
>
> *[…] Als vermittelnde Schnittstelle zwischen Entwicklern, Fachexperten und Nutzern kann der Digital Designer zur Schaffung nachhaltig erfolgreicher Produkte, Systeme und Dienstleistungen beitragen. Analog zum Architekten im Bauwesen und zum Industriedesigner ergibt sich aus der Definition des Digital Designers ein breit angelegtes und anspruchsvolles Kompetenzprofil, das durch ein breites Querschnittskompetenzfeld ergänzt wird.«*
>
> [Bitkom e.V. – Digital Design]

Auch der Berufsverband der Deutschen Usability und User Experience Professionals (German UPA e.V.) ist der Ansicht, dass die Softwareentwicklung der Zukunft neue Kompetenzen und geschärfte Ausbildungs- und Berufsfelder erfordert. Das Berufsbild Usability & UX Professional bündelt daher Kompetenzen aus den Bereichen Management (Planung und Auswahl der nutzerzentrierten Methoden), Research (Analyse des Problems), Konzeption, Spezifikation und Design (Gestaltungsalternativen planen, entwerfen und umsetzen) sowie Evaluation (Gestaltungslösungen aus Benutzerperspektive bewerten) [German UPA e.V. – Berufsbild Usability & UX Professional].

Die Fachgruppe Medieninformatik ist der Ansicht, dass diese Empfehlung zum Curriculum für Bachelorstudiengänge Medieninformatik genau das geforderte Kompetenzprofil adressiert und dass Medieninformatiker:innen daher prädestiniert sind, die Rolle des Digital Designers einzunehmen.

Aufgrund der breit gefächerten, aber fundierten Ausbildung sind Medieninformatiker:innen für folgende Berufe besonderes qualifiziert: UX-Designer:in, UI-Designer:in, UI-Entwickler:in, Web- und App-Entwickler:in (Frontend), Spieleentwickler:in, Mediengestalter:in.

Englischer Name für Medieninformatik

Für die englische Bezeichnung des Begriffs „Medieninformatik“ wurden im Rahmen einer internen Studie verschiedene Varianten von anderen Hochschulen recherchiert und ausgewertet. Folgende Bezeichnungen wurden dabei überwiegend verwendet:

- Media Informatics
- Media Informatics/ Media Design
- Media Computer Science
- Media & Communications
- Applied Media Informatics
- Applied Computer Science, Focus: Media Informatics
- Computer Science and Media
- Computer Science and Media Applications
- Digital Media and Technology
- Media Communication and Computer Sciences
- Media Informatics and Interactive Entertainment
  Software Development and Media Informatics

Anschließend wurde eine Online-Umfrage an alle Mitglieder der Fachgruppe und an Studiengangsleiter:innen der relevanten Studiengänge gesendet. Aufgrund der Ergebnisse empfiehlt die Fachgruppe Medieninformatik die Bezeichnung **Media Informatics** als Übersetzung des deutschen Begriffs Medieninformatik.

Referenzen

[Anderson & Krathwohl] Anderson, L.W. & Krathwohl D.R. (eds.) (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing. New York: Longman.

[Bitkom e.V. – Digital Design] N.N. Digital Design – Warum brauchen wir eigentlich Digital Designer?, Zugriff 19.09.2023

[German UPA e.V. – Berufsbild Usability & UX Professional] N.N. Berufsbild Usability & UX Professional, Zugriff 19.09.2023

[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.

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			

Mensch-System-Interaktion – als Erweiterung zur Kerninformatik Mensch-Computer-Interaktion

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 und der aktuellen Gesetzgebung (z. B. Barrierefreiheitsstärkungsgesetz) 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 und der aktuellen Gesetzgebung (z. B. Barrierefreiheitsstärkungssgesetz) 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	Menschzentrierte Gestaltungsprozesse im Hinblick auf Eignung und Anwendung der Methoden und Dokumentation der Ergebnisse planen.

		Interfaces, insb. Sprach- und Gestensteuerung) konzeptionieren.	

User-Interface-Engineering - als zusätzlicher Kompetenzbereich der Informatik

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.

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.	

Psychologie und Kommunikation

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, 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 oral-auditiver, textueller und piktoraler Informationsvermittlung kennen.	Das Wissen um die kognitiven und nicht-kognitiven Faktoren menschlichen Erlebens und Verhaltens in spezifischen Gestaltungsaufgaben anwenden. Zentrale Konzepte der menschlichen Kommunikation und Mediennutzung	Systeme anhand des Wissens um die kognitiven und nicht-kognitiven Faktoren menschlichen Erlebens und Verhaltens bewerten und beurteilen.

		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.	

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 Eigentums (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 Newsletters 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			

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	Unter gegebenen Randbedingungen einen

und hohe Komplexität		Liste, 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.	

Informatik und Gesellschaft

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/Vor-gehensmodelle 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 [GI 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			