

„Damit entsteht, was ich radikalen inkrementellen Wandel nenne: Viele kleine Schritte, dezentral in Angriff genommen von unterschiedlichen, oft unabhängig voneinander handelnden Akteuren, schaffen eine Dynamik, die eine grundlegende Neuausrichtung der Gesellschaft mit sich bringt. Der politische Rahmen lässt sich in der Regel erst ändern, wenn sich genug Abweichler vom Status quo etabliert haben, die nicht mehr an die legitimierenden Geschichten hinter den politischen Entscheidungen glauben.“<sup>17</sup>

## Anmerkungen

- 1 <https://www.digitalpaktsschule.de/>
- 2 <https://www.zeit.de/gesellschaft/schule/2020-08/digitalpakt-schule-digitalisierung-unterricht-foerderung>
- 3 <https://www.zeit.de/gesellschaft/schule/2020-08/digitalpakt-schule-digitalisierung-unterricht-foerderung>
- 4 vgl. Lehrplan Bayern Gymnasium, 7. Klasse
- 5 „Wir bekommen es hier mit einer verlorenen Generation zu tun“ sagt Thomas Krüger, Präsident der Bundeszentrale für Politische Bildung und seit 25 Jahren ehrenamtlicher Präsident des Deutschen Kinderhilfswerks. Quelle: <https://www.welt.de/politik/deutschland/article208447189/Kinderhilfswerk-Eine-Generation-droht-die-Corona-ausbaden-muss.html>. Von einer „verlorenen Generation“ spricht auch der Kinder- und Jugendpsychiater Michael Winterhoff. <https://www.salz-tv.at/2020/09/09/talk-im-hangar-7-corona-chaos-an-den-schulen-verdummen-unsere-kinder/>
- 6 Homeschooling ist eine aktive und freie Entscheidung der Eltern für eine alternative Bildung. Fernbeschulung drückt die passive Zuführung zu organisierter Bildung aus, der Eltern und Kinder ausgesetzt sind.
- 7 Die Übermittlung der Lehrinhalte erfolgte am häufigsten über E-Mails

- (81 %), gefolgt von Videokonferenzen (44 %) und Messenger-Diensten (32 %). (laut Studie eGovernment MONITOR 2020)
- 8 <https://initiated21.de/erfolgreiches-homeschooling-abhaengig-von-digitalkompetenzen-der-lehrkraefte-75-prozent-der-eltern-erleben-huerden/> Der „eGovernment MONITOR 2020“ ist eine gemeinsame Studie der Initiative D21 und der TU München, durchgeführt von Kantar. Die Befragung fand im Juni 2020 statt.
  - 9 Vgl. zur Ausdifferenzierung der Gesellschaft im 18. Jahrhundert Schmidt, Siegfried J., *Die Selbstorganisation des Sozialsystems Literatur im 18. Jahrhundert*, Frankfurt am Main 1989, S. 65-76.
  - 10 Siehe den Beitrag *Kontrollbedürfnis* in Frey, Dieter/Greif, Siegfried (Hg.), *Sozialpsychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen*, München u. a. 1983, S. 222-226.
  - 11 <http://www.lernpsychologie.net/motivation/extrinsische-motivation>
  - 12 Quelle: Weinert, Franz E. (1998): Vermittlung von Schlüsselqualifikationen. In: Matalik, Silvia/Schade, Diethard (Hrsg.): *Entwicklungen in Aus- und Weiterbildung: Anforderungen, Ziele, Konzepte*. Baden-Baden: Nomos, S. 35
  - 13 Göpel, Maja (2020): *Unsere Welt neu denken. Eine Einladung*. Berlin: Ullstein
  - 14 Precht, Richard David (2014): *Anna, die Schule und der liebe Gott: Der Verrat des Bildungssystems an unseren Kindern*. München: Goldmann-Verlag
  - 15 BNE, *Nationaler Aktionsplan* (2017), S. 38
  - 16 *Adultismus bezeichnet die Diskriminierung von Menschen unter 18. Die bestehende Machtungleichheit zwischen Kindern und Erwachsenen ist ein Phänomen der Alltagsdiskriminierung: häufig stellen sich Erwachsene über Kinder und behandeln sie auf eine Weise, die den Bedürfnissen des Kindes nicht gerecht wird und aus Bequemlichkeit, Dominanz und meist eigenen Erfahrungen der Erwachsenen resultiert.*
  - 17 [https://enkelfaehig.de/magazine/kapitalismus/interview-maja-goepel/?cli\\_action=1606152487.141](https://enkelfaehig.de/magazine/kapitalismus/interview-maja-goepel/?cli_action=1606152487.141)

Cindy Müller, Werner Winzerling, Hans-Martin Pohl

## Digitalisierungskompetenzen in der Hochschulausbildung

### Anforderungen der Digitalisierung an die Hochschulen

Der Wissenschaftsrat stellt in seinen 2020 herausgegebenen Empfehlungen „*Perspektiven der Informatik in Deutschland*“ fest: „*Innovationen der Informationstechnik prägen die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung entscheidend. Informatiksysteme und -produkte verändern rasant, umfassend und unumkehrbar das Privat- und Arbeitsleben der Menschen, das Gesundheitssystem oder die Verwaltung.*“ [1, S. 7] Unter anderem deshalb „*hält der Wissenschaftsrat auch ein Engagement der Informatik an Hochschulen für die informatische Bildung der Studierenden anderer Fächer vonnöten. Dies ist vor dem Hintergrund der Überzeugung zu sehen, dass die Informatik in eine Rolle an den Hochschulen hineinwächst, die derjenigen der Mathematik ähnlich ist. Informatisches Denken und informatische Konzepte sind für immer mehr Disziplinen von Relevanz und müssen aus der Informatik heraus gelehrt werden.*“ [1, S. 75]

### Informatik-Lehrinhalte an der Hochschule Fulda

Es ist zu vermuten, dass an den deutschen Hochschulen für angewandte Wissenschaften (und möglicherweise auch an den deutschen Universitäten) die Situation ganz überwiegend der Fuldaer Situation ähnelt. Während in den ingenieurtechnisch ausgerichteten und den wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen bereits seit längerem mindestens eine *Einführung in die Informatik* gelehrt wird, fehlen derartige Module in den nicht-technischen Fachdisziplinen weitestgehend. In Fulda betrifft dies vor allem die gesundheits- und ernährungswissenschaftlichen sowie die sozial- und kulturwissenschaftlichen Studiengänge.

Um auch für Studierende aus diesen Studiengängen ein Informatik-Angebot zu schaffen, hat der Fachbereich Angewandte Informatik entschieden, an der Hochschule Fulda ein fachbereichs-übergreifendes Modul *Digitalisierung – eine technische Einführung für nichttechnische Fachbereiche* mit 5 ECTS anzubieten. Der Titel *Digitalisierung* wurde dabei mit dem Ziel einer verständlichen und zielgerichteten Ansprache der Studierenden gewählt.

Das Digitalisierungs-Modul ist gleichzeitig ein Teilprojekt (D4NT) der Hochschule Fulda im Rahmen des durch das Hessische Ministerium für Wissenschaft und Kunst geförderten Projekts *Digital gestütztes Lehren und Lernen in Hessen* (digLL).

Das Modul wurde für alle nichttechnischen Bachelor-Studiengänge erstmals im SS 2019 in Präsenz und zum zweiten Mal im SS 2020 – Corona-bedingt – als Online-Veranstaltung angeboten.

### Inhalte des Präsenzmoduls

Kompetenzziele und Inhalte des Digitalisierung-Moduls orientieren sich an einer Veranstaltung zu den *Grundlagen der Informatik* und wurden für die (nicht-technische) Zielgruppe angepasst. Das Modul gliederte sich im SS 2019 in sieben Themengruppen:

1. **Programmierung:** Algorithmus als Handlungsanweisung zur schrittweisen Lösung eines Problems; Prinzip der Objektorientierung in der Programmierung. Zur Veranschaulichung entwickelten die Teilnehmer mit Hilfe des *MIT App Inventors* [2] mehrere einfache Smartphone-Apps und programmierten LEGO Mindstorm Roboter.
2. **Rechnersysteme:** Aufbau von Rechnersystemen; Aufgaben von Betriebssystemen. Beispielhaft für mögliche Probleme einer nicht optimalen Auslegung von Komponenten eines Rechnersystems wurde das Zusammenspiel von Arbeitsspeicher und Festplatte erläutert (Auslagerung von Programmteilen und Laufzeitverzögerung bei zu knapp bemessenem Arbeitsspeicher bzw. Zeitgewinn durch Ersatz der Festplatte durch eine SSD).
3. **Rechnernetze/Internet:** Schichtenstruktur und Protokolle in Rechnernetzen; Dienste der Vermittlungs- und Transportschicht des Internet; Techniken zur sicheren Kommunikation im Internet, wie Firewall, symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung (VPN, TSL/SSL, WAP2/3). Im ergänzenden Laborpraktikum wurde u. a. die Netzwerkadministration im Heimnetzwerk und das Vorgehen bei einfachen Fehlern praktiziert, Einträge in Routing-Tabellen untersucht sowie Protokollanalysen mit einem Netzwerkanalyse-Tool vorgenommen.
4. **Computergrafik:** Digitalisierung und Bearbeitung von Grafiken und Bildern in Vektor- bzw. Pixeldateien; Farbmodelle; 3D-Darstellung und VR-Nutzung.
5. **Digitalisierung und Privatheit:** Reflexion der gesellschaftlichen Wirkung moderner IT-Technologien. In dem Film *„Operation Naked“* von Mario Sixus [3] wird die fiktive Geschichte der Entwicklung einer Datenbrille und deren Folgen beschrieben. Die Studierenden analysierten und diskutierten den Film in Gruppenarbeit.
6. **Künstliche Intelligenz:** Erläuterung der grundsätzlichen Verfahren, die in der KI zum Einsatz kommen (Heuristiken, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Expertensysteme, Maschinelles Lernen, Neuronale Netze). Die Studierenden sollen hier vorrangig einen realistischen Eindruck über die Verfahren

der KI bekommen, um einschätzen zu können, was KI in der eigenen Fachdisziplin leisten könnte. Dabei sollte auch den Vorstellungen aus dystopischen Science-Fiction Filmen entgegengewirkt werden.

7. **Gesellschaftliche Wirkungen:** Im letzten Block waren die Studierenden des Digitalisierungs-Moduls Zuhörer des Leistungsnachweises in dem Master-Modul *Informatik und Gesellschaft*, das als moderiertes Expertengespräch durchgeführt wurde (siehe unten).

### Corona-bedingte Anpassungen im SS 2020

Corona-bedingt mussten schneller als ursprünglich geplant [4] für das Digitalisierungs-Modul auch digitale Lehrformen genutzt werden. Für das Online-Semester SS 2020 wurden dazu für eine asynchrone Wissensvermittlung aus dem Folienvortrag eine Vielzahl audio-kommentierter Videos erstellt. Jedem der meist 5- bis 15-minütigen Videos folgte ein Online-Test mit Fragen zu dem vorher gesehenen Inhalt. Genutzt wurde dafür die Moodle-Plattform der Hochschule Fulda.

Bedingt durch die fehlende Möglichkeit, Laborübungen in Präsenz durchzuführen, wurden diese teilweise durch Vorführungen ersetzt. Im Wesentlichen wurde nur die App-Entwicklung mit dem „MIT App Inventor“ beibehalten. Die Robotik-Programmierung mit LEGO-Mindstorm-Robotern entfiel komplett. Auch für die Rechnernetz-Praktika konnte größtenteils (noch) kein adäquater Ersatz entwickelt werden.

### Evaluation des Moduls

Die Evaluation des Moduls erfolgte in mehreren Schritten.

- Für die erste Kohorte wurde am Ende des SS 2019 das Evaluationssystem der Hochschule Fulda genutzt (anonyme Befragung mit Fragebögen).
- Weiterhin ist von jeder/m Teilnehmenden am Ende des Semesters eine Reflexion anzufertigen, die sich an vorgegebenen Fragen orientieren soll.
- Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurden die Inhalte des Moduls, die Evaluationsergebnisse sowie die Reflexionen der ersten Kohorte einer kritischen Bewertung unterzogen und daraus Vorschläge zur Weiterentwicklung des Moduls unterbreitet [5]. Zur Themenauswahl des Moduls erfolgte ein Abgleich mit den Anforderungen an die Informatikausbildung, die die Kultusministerkonferenz in ihrem Strategiepapier *„Bildung in der digitalen Welt“* beschrieben hat [6].

### Wesentliche Evaluationsergebnisse

#### Grundlegende Ergebnisse

Das Modul wurde insgesamt sehr positiv aufgenommen. Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Studierenden dieses

Modul überwiegend freiwillig, aus eigenem fachlichem Interesse gewählt hatten.

Alle Themenbereiche wurden als relevant und interessant bewertet. Lediglich der im SS 2019 noch angebotene Themenblock *Computergrafik* wurde von einigen Studierenden als etwas weniger relevant bewertet.

### Digitale Native

Die Evaluation zeigte auch bei den Themenblöcken *Rechner-systeme* und *Rechnernetze/Internet* eine überwiegend positive Bewertung. Selbst vergleichsweise einfache technische Zusammenhänge waren vielen Studierenden unbekannt. Damit bestätigte sich die Einschätzung von Schulmeister aus dem Jahr 2009 auch heute noch uneingeschränkt: Die

*„... Digital Natives beherrschen das Digitale nicht, sie bedienen sich nur der darauf aufgesetzten, herrlich einfachen Benutzerschnittstellen und nutzen deren Softwareprogramme, ... Dafür muss ich keine digitalen Methoden beherrschen, digitale Konzepte denken, eine digitale Sprache sprechen ...“ [7, S. 21]*

### Sicher im Netz unterwegs

Im Themenblock *Sicherheit* wurden im SS 2019 ausschließlich technische Maßnahmen erläutert. Dazu gehörten u.a. die Arbeitsweise von Firewalls sowie die asymmetrische Verschlüsselung für Vertraulichkeit und Integrität der Kommunikation, einschließlich deren Nutzung in VPNs und bei TSL/SSL-Verschlüsselung.

Die oben genannte Analyse der Themenauswahl im Rahmen einer Bachelorarbeit [5] und der dort vorgenommene Vergleich mit den Vorgaben der Kultusministerkonferenz [6] offenbarten u.a. Defizite bei der Vermittlung von grundlegenden Medienkompetenzen, insbesondere einer sicheren Internet-Nutzung. Daraufhin wurde ein weiterer Themenblock *Sicher(er) im Netz*

*unterwegs* als Online-Kurs erarbeitet und im SS 2020 in das Modul integriert [8]. Diese Inhalte fanden bei den Studierenden die größte Zustimmung:

*„Auch die Einheit über die Sicherheit im Netz war sehr interessant und hat letztlich dazu geführt, dass ich meine PC-Einstellungen erst einmal sicherheitskonform überholt habe.“*

Daraus leitet sich ab, dass auch bei dieser Zielgruppe (junge Erwachsene in einer Hochschulausbildung) ausreichende Medienkompetenzen (noch?) nicht vorausgesetzt werden können. Das hatten wir bei der Erstkonzeption des Moduls nicht erwartet.

### Themenblock KI

Der relativ umfangreiche Themenblock zur Künstlichen Intelligenz wurde ebenfalls sehr häufig positiv hervorgehoben. Die Teilnehmer haben dadurch konkretere Vorstellungen gewonnen, was KI kann und was KI auch in absehbarer Zeit (noch?) nicht können wird.

*„Nun weiß ich viel konkreter, was sich hinter dieser ‚Zukunftstechnologie‘ verbirgt.“*

### Neuer Themenblock eHealth

Je nach Studienrichtung wünschten sich die Teilnehmer einen konkreteren Bezug zum eigenen Studium, was bei der Heterogenität der Zielgruppe naturgemäß schwierig umzusetzen ist. Als Beispiel für einen Anwendungsbezug der Digitalisierung wurde daraufhin im SS 2020 anstelle der *Computergrafik* ein Themenblock *eHealth* als übergreifendes Gebiet neu aufgenommen. Dieses Thema wurde ganz überwiegend positiv bewertet, wobei erwartungsgemäß die Studierenden der gesundheitswissenschaftlichen Studiengänge dieses Thema besonders positiv beurteilt haben.



### Cindy Müller, Werner Winzerling und Hans-Martin Pohl



B. Sc. **Cindy Müller** studierte Digitale Medien an der Hochschule Fulda. Im Rahmen ihres berufspraktischen Semesters im E-Learning Labor der Hochschule Fulda arbeitete sie mit an der Evaluation und Weiterentwicklung der Lehrinhalte des Moduls *Digitalisierung – eine technische Einführung für nichttechnische Fachbereiche*.

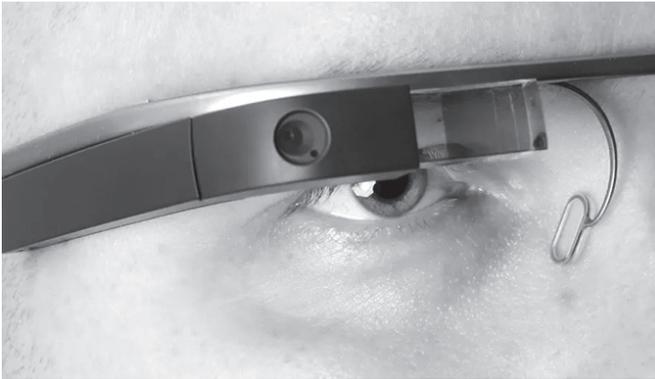
Prof. Dr. **Werner Winzerling** ist Mitglied des Vorstandes des FIF. Er arbeitet am Fachbereich Angewandte Informatik der Hochschule Fulda. Neben der angewandten Informatik lehrt und forscht er auch auf dem Gebiet *Informatik und Gesellschaft* sowie zu *eHealth*.

M. Sc. **Hans-Martin Pohl** leitet die Hochschuldidaktik an der Hochschule Fulda. Er forscht und lehrt im Themenfeld des digital unterstützten Lehrens und Lernens.

## Themenblock Privacy

Anhand der fiktiven Geschichte einer Datenbrille [3] diskutierten die Studierenden die Implikationen der automatischen Gesichtserkennung. Für die Leser dieser Zeitschrift sicherlich interessant ist die Tatsache, dass die Studierenden zwar eine allgemeine Verfügbarkeit der Gesichtserkennung (z. B. in sozialen Netzwerken) ablehnen, aber ganz überwiegend für die Kriminalitätsbekämpfung als sehr sinnvoll erachten.

## Themenblock Gesellschaftliche Wirkungen



Datenbrille mit Head-Up-Display – Foto: Dirk Vorderstraße, CC BY-NC 3.0

Im SS 2019 hatten sich Master-Studierende in einem anderen Modul *Informatik und Gesellschaft* mit den Wirkungen der Digitalisierung auf Wirtschaft und Gesellschaft beschäftigt. Die Prüfungsleistung für diesen Masterkurs bestand in der Teilnahme an einer Expertendiskussion. Jeweils 5 Master-Studierende hatten sich auf ein spezielles Thema als Experten vorbereitet und wurden von einem Moderator (dem Dozenten der Veranstaltung) abwechselnd zu ihrem Thema befragt. Um dem Ganzen eine möglichst hohe Authentizität zu verleihen, wurden die Expertengespräche im Videostudio der Hochschule Fulda in einem typischen Setting auch gefilmt.

Die Studierenden des Digitalisierung-Moduls haben an dieser Veranstaltung als *Studiogäste* teilgenommen. Sie haben auch diese Form der Lehrveranstaltung sehr positiv bewertet.

*„Die Podiumsdiskussion war mein persönliches Highlight. Dabei ist mir bewusst geworden, welche Weitreiche die Technik heutzutage hat und wie oft ich selber unterbewusst damit konfrontiert werde.“ (SS 2019)*

## Laborübungen im SS 2019

Die im SS 2019 durchgeführten Laborübungen wurden unterschiedlich bewertet. Ein Teil der Studierenden empfand diese Übungen als hilfreich, um den vermittelten Stoff zusätzlich zu vertiefen. Einem anderen Teil waren die Praktika teilweise zu anspruchsvoll bzw. „zu technisch“. Dabei wurde die App-Entwicklung deutlich positiver bewertet als die Laborübungen zu den Rechnernetzen. Aus diesem Grund wurde im SS 2020 nur für die App-Entwicklung ein alternatives Übungsszenario entwickelt.

*„Die Laborübungen empfand ich (teilweise) ehrlich gesagt als anspruchsvoll für Studierende ohne technische Vorbildung. Dennoch denke ich, dass die Übungen zur App-Entwicklung und die Programmierung des Roboters einen guten Einblick in das Themenfeld geliefert haben.“ (SS 2019)*

*„Und auch die LVA zum Thema Programmierung gefiel mir, da es mir große Freude bereitete und ich es als cool empfand selbst eine App zu entwickeln.“ (SS 2020)*

## Ausblick

Wie die Evaluation auch gezeigt hat, vermissen die Studierenden der nicht-technischen Fachbereiche in ihren regulären Studiengängen derzeit noch gezielte Angebote zur Digitalisierung/Informatik.

Aus diesem Grund sollte der Fachbereich Angewandte Informatik das Digitalisierungs-Modul zunächst weiterhin anbieten.

Es ist aber zu erwarten, dass künftig auch in den nicht-technischen Studiengängen Informatik-Wissen eine stärkere Berücksichtigung finden wird [9, S. 50f].

## Literatur

- [1] Perspektiven der Informatik in Deutschland, Wissenschaftsrat, 2020-10-23 [https://wissenschaftsrat.de/download/2020/8675-20.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://wissenschaftsrat.de/download/2020/8675-20.pdf?__blob=publicationFile&v=8)
- [2] Der MIT App Inventor ist eine grafische Entwicklungsumgebung für Ausbildungszwecke, bei der vordefinierte Blöcke per Drag and Drop zu einer Android-App zusammen gefügt werden. <https://appinventor.mit.edu/>
- [3] Film (Mockumentary) *Operation Naked* von Mario Sixtus <http://operationnaked.org/>
- [4] Kultusministerkonferenz (2019): Empfehlungen zur Digitalisierung in der Hochschullehre. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2019/2019\\_03\\_14-Digitalisierung-Hochschullehre.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2019/2019_03_14-Digitalisierung-Hochschullehre.pdf)
- [5] Cindy Müller: Evaluation eines Bachelor-Moduls hinsichtlich erforderlicher digitaler Kompetenzen und Entwurf eines Überarbeitungskonzepts. Bachelorarbeit, HS Fulda, 2020
- [6] Kultusministerkonferenz (2016): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2016/2016\\_12\\_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf)
- [7] Rolf Schulmeister: Gibt es eine »Net Generation«? Erweiterte Version 3.0, Universität Hamburg, Zentrum für Hochschul- und Weiterbildung, 2009, [https://epub.sub.uni-hamburg.de//epub/volltexte/2013/19651/pdf/schulmeister\\_net\\_generation\\_v3.pdf](https://epub.sub.uni-hamburg.de//epub/volltexte/2013/19651/pdf/schulmeister_net_generation_v3.pdf)
- [8] Cindy Müller: Sicher(er) im Netz unterwegs, Online-Lehrmodul, Hochschule Fulda, E-Learning-Labor
- [9] Perspektiven der Informatik in Deutschland, Wissenschaftsrat, 2020-10-23 [https://wissenschaftsrat.de/download/2020/8675-20.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://wissenschaftsrat.de/download/2020/8675-20.pdf?__blob=publicationFile&v=8)