



Hochschulforum
Digitalisierung

NR. 52 / FEBRUAR 2020

Studiengänge in der Digitalisierung

Baustelle Curriculumentwicklung

Sven Grünewald

NR. 52 / FEBRUAR 2020

Studiengänge in der Digitalisierung

Baustelle Curriculumentwicklung

Autor

Sven Grünewald

Inhalt

Das Hochschulforum Digitalisierung.....	6
Kapitel 1: Einleitung.....	8
1.1 Zusammenfassung.....	8
1.2 Ziele der Studie.....	10
1.3 Kontext der Studie.....	11
1.4 Vorgehen.....	12
1.5 Grenzen der Studie.....	12
Kapitel 2: Weiterentwicklung von Curriculum 4.0-Ansätzen.....	14
2.1 Bedarfsorientierung.....	14
2.1.1 Digitale Lehrkonzepte und -methoden.....	15
2.1.2 Digitale Lehrinhalte.....	15
2.1.3 Curricular definierte Digitalkompetenzen.....	16
2.2 Unterstützungsformate für die Weiterentwicklung von Curriculum 4.0-Ansätzen.....	16
2.2.1 Aktive externe Beratung.....	16
2.2.2 Nutzung bestehender Foren und Netzwerke.....	17
2.2.4 Fachspezifische Pilotfakultäten.....	18
Kapitel 3: Vorschläge für Pilotprojekte zur Weiterentwicklung von Curriculum 4.0-Ansätzen.....	21
3.1 Medizin.....	21
3.2 Ingenieurwissenschaften.....	21
3.3 Lehramt.....	22
Kapitel 4: Case Study: Curricula 4.0 aus Perspektive ausgewählter Disziplinen der Universitäten Göttingen und Mainz.....	25
4.1 Juristische Fakultät, Universität Göttingen.....	25
4.2 Philosophische Fakultät, Universität Göttingen.....	26
4.3 Universitätsmedizin Mainz.....	27
4.4 Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Universität Göttingen.....	28
4.5 Zentrale Einrichtung für Lehrerbildung (ZELB), Universität Göttingen.....	30
Kapitel 5: Ansätze zur curricularen Verankerung digitaler Kompetenzen in verschiedenen Disziplinen.....	32

5.1 Geisteswissenschaften	33
5.2 Informatik.....	33
5.3 Ingenieurwissenschaften	35
5.4 Medizin.....	37
5.5 Naturwissenschaften	38
5.6 Lehrkräftebildung	39
5.7 Weitere Akteure.....	40
5.8 Fazit	42
Kapitel 6: (Hochschul-) Politische Initiativen	44
Literaturverzeichnis	46
Anhang.....	49

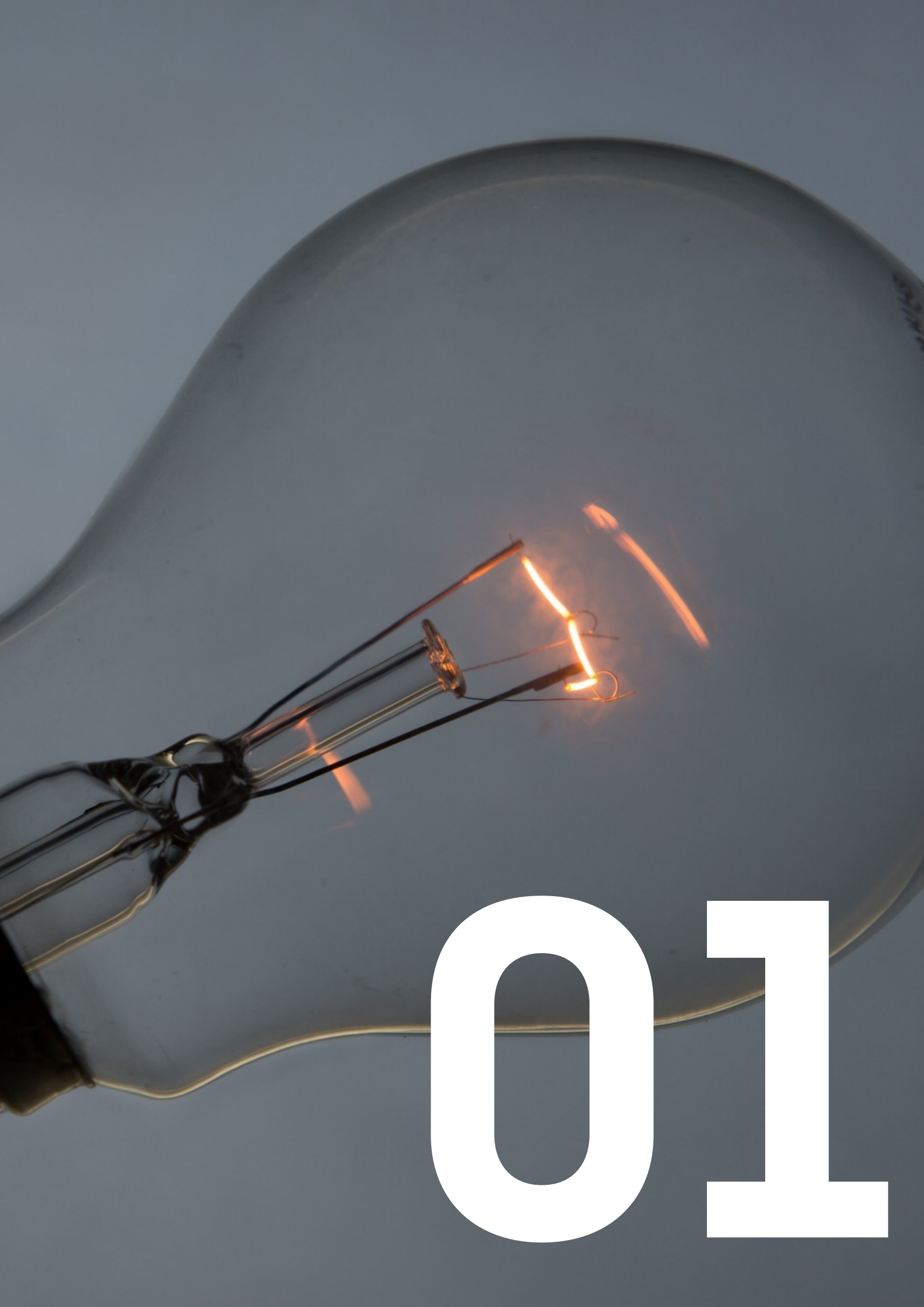
Das Hochschulforum Digitalisierung

Das Hochschulforum Digitalisierung (HFD) orchestriert den Diskurs zur Hochschulbildung im digitalen Zeitalter. Als zentraler Impulsgeber informiert, berät und vernetzt es Akteure aus Hochschulen, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.

Das HFD wurde 2014 gegründet. Es ist eine gemeinsame Initiative des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft mit dem CHE Centrum für Hochschulentwicklung und der Hochschulrektorenkonferenz (HRK). Gefördert wird es vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Weitere Informationen zum HFD finden Sie unter:

<https://hochschulforumdigitalisierung.de>.



Kapitel 1: Einleitung

1.1 Zusammenfassung

Die vorliegende Studie knüpft an die Ergebnisse der Arbeitsgruppe Curriculum 4.0 des Hochschulforums Digitalisierung an. Diese hat 2018 Empfehlungen zur Entwicklung zukünftiger digitaler Kompetenzen in der Wissensvermittlung an Hochschulen erarbeitet und angeregt, die bisherigen Ansätze um eine curriculare Komponente zu ergänzen und die Curriculumentwicklung im digitalen Zeitalter in den Fächern zu modernisieren.

Im März 2019 hat die Kultusministerkonferenz ebenfalls „Empfehlungen zur Digitalisierung in der Hochschullehre“ verabschiedet (vgl. KMK, 2019), welche die Länder insbesondere in der Lehramtsausbildung auffordert, die Aufnahme digitaler Inhalte in die Curricula zielgerichtet voranzutreiben, ohne indes im Sinne eines Kerncurriculums konkretere Vorgaben zu machen. Bundesweit vereinheitlichende Vorgaben zur Ausgestaltung von Curricula 4.0 fehlen entsprechend weiterhin, die curriculare Ausgestaltung ist dem Spannungsfeld aus Ländervorgaben, Hochschulautonomie und Fachdiskursen überlassen. Ansätze, die politischen Zielvorgaben in konkrete Lehrmodule und Curricula zu übersetzen, existieren vereinzelt auf Länderebene.

Um zielgerichtet weitere Impulse für die Entwicklung von Curricula 4.0 geben zu können, stellte sich für das Hochschulforum Digitalisierung die Frage, wie weit vorangeschritten dieser auf Curricula orientierte Diskurs in den einzelnen Fachdisziplinen bereits ist und wo Unterstützungsbedarfe liegen. Curriculumentwicklung wurde dabei im Rahmen dieser Studie in die drei Komponenten *digitale Lehrmethoden*, *digitale Lehrinhalte* und *curricular verankerte digitale Kompetenzen* unterteilt. Die Bestandsaufnahme des aktuellen Diskussionsstands zur Curriculumentwicklung im Zeichen der digitalen Transformation zeigt insgesamt ein heterogenes Bild.

Digitale Lehrmethoden: In der Breite der Fachdisziplinen und Hochschulen existieren viele Ansätze, digitale Lehrmethoden zu nutzen. Das Feld digitaler Lehrmethoden ist allerdings extrem weit – es reicht beispielsweise vom simplen Einsatz von PDFs oder Online-Lehrplattformen zur Seminarorganisation bis hin zu vorbereitungsintensiven Blended-Learning-Ansätzen. Zudem weist der Bereich digitaler Lehrmethoden auch eine hohe individuelle Abhängigkeit vom jeweiligen Lehrenden auf, der darüber entscheidet, wie er unterrichtet. Erfahrungswerte einzelner Lehrender setzen sich dabei nicht zwangsläufig flächendeckend durch, weil innerfachliche, innerfakultäre oder innerhochschulische Austauschforen nicht selbstverständlich sind und die hohe Personalfluktuation des wissenschaftlichen Personals es erschwert, eine Methodenkontinuität zu schaffen. Zudem ist der Aufbau von Erfahrungswissen in der Anwendung digitaler Lehrmethoden bei anspruchsvollen Methodiken, wie z.B. Blended Learning, zeitaufwändig. Da für die wissenschaftliche Karriere jedoch der Publikationsoutput maßgeblich ist und weniger die Lehrperformance, existieren wenig Anreize, Zeit in aufwendige Lehrkonzepte zu investieren.

Digitale Lehrinhalte: Da sich Lehrinhalte am fachlichen Gegenstand orientieren, bilden die einzelnen Fachbereiche zwangsläufig die Digitalisierung ab – in dem Maße, wie sie sich auf den jeweiligen fachlichen Gegenstand auswirkt. Das reicht etwa von der routinierten Nutzung von Datenbanken über digitale Geschäftsmodelle bis zum Funktionieren einzelner Technologien. Ausnahmen

existieren jedoch auch hier – beispielsweise in der Medizin, die die digitalen Veränderungen bisher nur ungenügend adressiert. Die Sensibilisierung dafür, auf Fachebene Digitalisierungsaspekte inhaltlich zu berücksichtigen, wird im Allgemeinen jedoch als sehr ausgeprägt wahrgenommen. Die Einbindung digitaler Lehrinhalte scheint damit in den allermeisten Fachdisziplinen weitgehend automatisch analog zur digital getriebenen Weiterentwicklung der Fächer und ihrer Betrachtungsgegenstände stattzufinden; zwischen den Fächern differieren die konkreten Inhalte allerdings teils erheblich, sie sind fachspezifisch hoch individuell.

Curricular verankerte digitale Kompetenzen: Die Vermittlung digitaler Kompetenzen geschieht bislang bedarfsorientiert an den fachlichen Erfordernissen. Entsprechend werden digitale Kompetenzen bereits flächendeckend vermittelt, ohne dass sie zwangsläufig einen formalisierten Eingang in Curricula erfahren haben. Qualität und Quantität der vermittelten Digitalisierungskompetenzen sind je nach Fachdisziplin allerdings unterschiedlich ausgeprägt. Ein systematischer Ansatz, die bisherigen Digitalisierungselemente eines Faches auf den Prüfstand zu stellen, den eigenen Stand des Digitalisierungsfortschritts zu reflektieren sowie ihn ganzheitlich zu betrachten, fehlt hingegen weitgehend. Digitalisierung in fachlichen Curricula abzubilden, ist ein noch stiefmütterlich behandelter Bereich.

Aus dem vorliegenden Befund lassen sich verschiedene Empfehlungen ableiten, wie die Entwicklung von Curricula 4.0 und insbesondere die Vermittlung digitaler Kompetenzen vorangetrieben werden könnte. An Hochschulen/Fakultäten lässt sich mitunter ein eingeschränktes Digitalisierungsverständnis beobachten, zudem fehlt es mancherorts noch an Sensibilisierung für das Thema sowie an Erfahrungswissen über tragfähige Konzepte.

Der Aufbau eines **Beraternetzwerks** von Expert*innen für Curricula 4.0 kann hier zielgerichtet weiterhelfen. Besagte Berater*innen können überhochschulische Stakeholder als Multiplikatoren aktiv beraten sowie in Hochschulen/Fakultäten Wege aufzeigen, sich systematisch curricular mit Digitalisierungskompetenzen zu befassen. Solche Expert*innen können auch helfen, ein vielerorts verbreitetes Silodenken zu überwinden. Über Pilotprojekte mit geeigneten Fakultäten ließen sich gezielt Impulse in die Fächer tragen. Bisherige passive Ansätze – beispielsweise das Anbieten von Gesprächsforen oder das Einrichten von Arbeitsgruppen bei überhochschulischen Akteuren – adressieren in der Regel nur die ohnehin schon für das Thema Sensibilisierten und haben eine sehr niedrige Reichweite.

Im Sinne einer stärkeren Digitalisierung von Lehrmethoden wäre es hilfreich, einen zentralen **bundesweiten Methodenkatalog** aufzubauen, der fachspezifisch Best Practice Ansätze sammelt und so Lehrenden eine Anlaufstelle bietet, diese einfach zu übernehmen. Bisherige Ansätze sind noch stark fragmentarisch.

Allerdings werden teils sehr fundamentale Hürden auf dem Weg zu einer stärkeren Digitalisierung von Fächern, Fakultäten und Hochschulen wahrgenommen. Ein ganz grundsätzliches Problem stellt die finanzielle Ausstattung der Hochschulen dar. Digitalisierung als neuer und ergänzender Aspekt bringt zusätzliche Aufgaben und damit einen gestiegenen Finanzbedarf mit sich, der über befristete Projektmittel nicht nachhaltig gedeckt werden kann. Damit droht unter Umständen eine Kannibalisierung anderer, aber nicht obsolet gewordener, Fachinhalte, um Digitalisierung stärker zu berücksichtigen. Folglich existieren für bestehende Strukturen wenige Anreize, die Digitalisierung voranzutreiben, wenn dies zu Lasten anderer Inhalte geht.

Da Digitalisierung als eine fachdisziplinübergreifende Querschnittsaufgabe betrachtet wird, sind Fakultäten gefordert, bei ihren curricularen Weiterentwicklungen über die eigenen Fachgrenzen hinauszuschauen. Dem steht ein vielerorts verbreitetes Silodenken im Weg.

Auf Seiten der überhochschulischen Akteure und ihrer Zielvorstellungen für die Hochschulen spielt die curriculare Verankerung von digitalen Kompetenzen mitunter nur eine periphere Rolle oder beschränkt sich auf relativ allgemein gehaltene Aussagen. Zudem gibt es zwischen den Akteuren und Fachdisziplinen große Unterschiede im Grad der Detailtiefe, wie Digitalisierung fachlich und konkret berücksichtigt werden sollte.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass von der Ebene der überhochschulischen Akteure bis hinunter zur Fachebene zahlreiche Digitalisierungsdiskurse durchaus intensiv geführt werden, die fachlich jedoch sehr unterschiedlich ausgestaltet sind. Bislang werden die Auswirkungen der Digitalisierung jedoch in aller Regel nur bedarfsorientiert adressiert. Ein Ansatz, die bisherigen curricular definierten Kompetenzen grundsätzlich-systematisch unter dem Vorzeichen des digitalen Wandels zu hinterfragen, lässt sich allerdings kaum beobachten. Dementsprechend ist die Fächerlandschaft auch noch weit davon entfernt, einheitliche digitale Kompetenzen zu vermitteln, wie sie etwa von überhochschulischen Akteuren und Interessensverbänden angemahnt werden.

1.2 Ziele der Studie

Gegenstand der Studie war die Recherche von Konzepten für fachliche Curricula, welche die durch die digitale Transformation veränderten Kompetenzen in der wissenschaftlichen Ausbildung adressieren – hier als „Curriculum 4.0“ bezeichnet. Dazu sollten Akteure und Stakeholder des hochschulübergreifenden Bereichs identifiziert werden, die sich mit der Thematik befassen. Ein solches Curriculum 4.0 wurde im Rahmen dieser Studie auf drei Ebenen differenziert betrachtet:

1. digitale Lehrkonzepte und -methoden: Hierbei geht es um Hardware- und Software-Tools sowie Methoden, die digitale Techniken verwenden, mit denen sich Unterricht anders gestalten und Stoff im Idealfall besser vermitteln lässt.
2. digitale Lehrinhalte: Hierunter werden durch die Digitalisierung veränderte Fachinhalte ebenso gefasst wie neue Kompetenzen.
3. curriculare Veränderungen: Ob und wie die durch die Digitalisierung veränderten Kompetenzanforderungen auf curricularer Ebene berücksichtigt werden.

Mit dem Begriff Curriculum 4.0 ist insofern ein deutlich grundlegenderer Ansatz verbunden, digitale Transformation abzubilden, als nur über einzelne Maßnahmen wie etwa E-Learning-Plattformen zu sprechen. Letztlich geht es darum, Studiengänge unter dem Aspekt des umfassenden digitalen Wandels auf den Prüfstand zu stellen, ob und wie sie die mit dem Wandel verbundenen neuen/veränderten Kompetenzanforderungen adressieren und wie sie ggf. weiterzuentwickeln sind (siehe. Michel et al., 2018).

Ferner sollten geeignete Formate identifiziert und konzipiert werden, welche die spezifischen Bedarfe einzelner Fächer oder Fakultäten adressieren und zu einer Weiterentwicklung und fachspezifischen Ausgestaltung von Curricula 4.0 beitragen können.

In einem dritten Schritt sollten für Pilotmaßnahmen besonders geeignete Fächer identifiziert und priorisiert werden. Kriterien für die Priorisierung sollten sowohl die inhaltliche Eignung (Curricula und Anforderungen der Stakeholder) als auch die organisatorische Eignung (bestehende Akteurskonstellationen und Foren) sein.

1.3 Kontext der Studie

Im Juli 2017 wurde über das Hochschulforum Digitalisierung die Arbeitsgruppe „Curriculum 4.0“ eingerichtet, die unter anderem übergreifende Elemente der Curriculumentwicklung vor dem Hintergrund des digitalen Wandels identifizieren sollte. Die Gruppe arbeitete heraus, welche Kompetenzen und Lernkonzepte Studierende brauchen, um zukünftige Herausforderungen in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft bewältigen zu können.

Ergebnis der einjährigen Arbeitsgruppentätigkeit waren Thesen und Handlungsempfehlungen, die Hochschulen zur Überarbeitung ihrer Curricula, zur Reflexion ihrer Studiengangskonzepte sowie zur konkreten Curriculumgestaltung nutzen können. Das von der Arbeitsgruppe entwickelte „Framework zur Entwicklung von Curricula im Zeitalter der digitalen Transformation“ (Michel et al., 2018) setzt die digitale Transformation als übergeordneten Bezugspunkt der Curriculumentwicklung und schlägt vor, die Entwicklung eines so verstandenen Curriculum 4.0 an den Bezugspunkten Bedarf, Situierung, Flexibilität, Lernhaltung und Lerndramaturgie auszurichten.

Das große Interesse am und die stark heterogene Dynamik im Aufbau der Kompetenzvermittlung von Future Skills und der Entwicklung flexiblerer Curricula an den Hochschulen zeigte dabei den Bedarf für einen fortgesetzten Expertendialog auf, der Impulse gibt und zentrale Fragen klärt (vgl. Kirchherr, Klier, Lehman-Brauns, Winde, 2018). Eine Empfehlung der Arbeitsgruppe an Intermediäre und Fachgesellschaften war daher, fachbezogene Netzwerke und Diskurse für Future Skills zu orchestrieren, weiterzuentwickeln sowie entsprechende Fachtagungen auszurichten. Bestehende Diskurse zu Entwicklungen zukünftiger Kompetenzen und Strukturen der akademischen Wissensvermittlung sollten weiter verfolgt und um eine curriculare Komponente ergänzt werden.

Die daraus resultierende Herausforderung besteht darin, die erarbeiteten Erkenntnisse und Konzepte in Diskursen über entsprechende fachspezifische Orientierungspunkte für (fachliche) Curricula 4.0 einzubringen und fachlich (sowie überfachlich) mit den Stakeholdern weiterzuentwickeln. Gleichzeitig gilt es, die Lehrenden und Curriculumverantwortlichen in Fachbereichen und hochschulübergreifenden Strukturen zu erreichen, einzubinden und mit umsetzbarem Wissen zu unterstützen.

Die vorliegende Studie soll einen Überblick über die bereits vorhandenen Strukturen und Konzepte geben, an denen weitere Initiativen für Curricula 4.0 anknüpfen könnten.

1.4 Vorgehen

Zunächst wurden relevante Akteure aus dem überhochschulischen Bereich identifiziert, von denen angenommen werden konnte, dass sie eine Rolle für den Digitalisierungsdiskurs in einzelnen Fachdisziplinen spielen: Fakultätentage, Fachgesellschaften¹, Hochschulverbände, wissenschaftspolitische Organisationen, Berufs- und Wirtschaftsverbände sowie Gewerkschaften. In Summe wurden rund 190 Institutionen identifiziert.²

In einem zweiten Schritt wurde online recherchiert, ob bei diesen Akteuren bereits Konzepte für die oder Auseinandersetzungen mit der Thematik Curricula 4.0 existieren (siehe Kapitel 5). Es wurden rund 30 vorhandene Konzepte und Strategiepapiere identifiziert und gemäß der Zielsetzung der Studie ausgewertet.

Da sich die Onlineauftritte der einzelnen Akteure in ihrer Aktualität und Informationstiefe jedoch deutlich unterscheiden, wurden ausgewählte Akteure direkt kontaktiert und um Auskunft gebeten; vereinzelt wurden umfassende Recherchegespräche geführt, um die laufenden Diskurse besser einschätzen zu können.

1.5 Grenzen der Studie

Die Rechercheergebnisse erheben sowohl in der Breite der betrachteten Akteurslandschaft sowie hinsichtlich Umfang und Tiefe der einzelnen Fachdiskurse keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Im Verlauf der Recherche, insbesondere durch die geführten Vertiefungsgespräche, hat sich gezeigt, dass es bei sehr vielen Akteuren stark heterogene, wenngleich nicht konzeptionell aufbereitete Diskurse, etwa auf Ebene von Arbeitsgruppen oder informellen Netzwerken, gibt. Ohne weitere umfassende Interviews lässt sich daher nur ein vergleichsweise oberflächlicher Einblick in den Diskussionsstand der vielfältigen Fachdisziplinen und Akteure geben; lediglich punktuell ist dieser ausführlicher.

Ein solches vertiefendes Vorgehen in der Breite hätte allerdings den Rahmen dieser Studie gesprengt. Folglich musste die Auswahl der Gesprächspartner*innen begrenzt werden. Die Befassung mit der fakultären Perspektive auf laufende überhochschulische Diskurse (siehe Kapitel 4) ergab Ansätze, diese Diskurse einzuschätzen; allerdings sind diese Eindrücke natürlich von der jeweiligen Hochschulkultur gefärbt. Entsprechend muss die Verallgemeinerbarkeit hinterfragt werden.

¹ Die Auswahl wurde basierend auf der Liste der vorschlagsberechtigten Fachgesellschaften für die Fachkollegienwahl der Deutschen Forschungsgemeinschaft getroffen.

² Siehe Anhang. Die Auswahl erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.



Kapitel 2: Weiterentwicklung von Curriculum 4.0-Ansätzen

2.1 Bedarfsorientierung

Um eine Weiterentwicklung von Curricula dort anzuregen und voranzubringen, wo sie am Ende umgesetzt werden muss – in den einzelnen Fächern und Fachbereichen –, stellt sich die Frage, wo der eigentliche Handlungsbedarf liegt. Wie einleitend skizziert, wurde die Entwicklung von Curricula 4.0 auf drei Ebenen betrachtet:

1. digitale Lehrkonzepte und -methoden
2. digitale Lehrinhalte
3. curricular definierte Digitalkompetenzen.

Jeder dieser drei Bereiche stellt unterschiedliche Anforderungen an externe Impulse. Auf überhochschulischer Ebene gibt es große Schnittmengen der Vorstellungen verschiedener Akteure, die jedoch die jeweiligen Fachkulturen an den Hochschulen nicht berücksichtigen können, entsprechend immer ein gewisses Maß an Abstraktion haben und adaptiert werden müssen.

In der Breite der Fachdisziplinen und Hochschulen entsteht der Eindruck, dass im Bereich digitalisierter Lehrmethoden, Lehrinhalte und daraus resultierend praktischer digitaler Kompetenzen bereits viele Ansätze existieren, die bedarfsorientiert entstanden sind und weiterentwickelt werden, ohne dass sie zwangsläufig einen formalisierten Eingang in Curricula erfahren haben. Je nach Fachdisziplin ist dieser Prozess unterschiedlich weit gediehen.

Woran es hingegen häufig zu mangeln scheint, ist ein systematischer Ansatz, die bisherigen Digitalisierungselemente auf den Prüfstand zu stellen, den eigenen Stand des Digitalisierungsfortschritts zu reflektieren sowie ihn ganzheitlich zu betrachten und mit den Vorstellungen der Stakeholder abzugleichen. Ursächlich dafür scheint das Fehlen von einerseits verlässlichen Konzepten zu sein, die tatsächlich einen didaktischen Mehrwert bieten, sowie andererseits konkreten Zielvorstellungen zur Digitalisierungskompetenz, die fachspezifisch zu entwickeln wären. Ebenso sollten die Faktoren Zeitaufwand und fehlendes Bewusstsein für die Notwendigkeit einer curricularen Reflexion nicht außer Acht gelassen werden.

In vielen Fachdisziplinen scheint die Diskussion über digitale Transformation und curriculare Weiterentwicklungsprozesse vor sich hin zu schwelen: Es existiert ein Bewusstsein für die Anpassungsnotwendigkeit an die digitale Transformation, sie ist gewissermaßen Dauerthema, aber die praktischen Ansätze sind je nach Fach und Hochschule sehr individuell.

Nachfolgend werden zunächst die gegenwärtigen Herausforderungen in den oben genannten drei Bereichen benannt und anschließend Lösungsvorschläge skizziert.

2.1.1 Digitale Lehrkonzepte und -methoden

Unabhängig von der jeweiligen Qualität der materiellen Ausstattung mit Hard- und Software herrscht im Bereich des Einsatzes digitaler Lehrmethoden die Praxis „trial and error“ durch individuelles Engagement von Lehrenden vor. Digitale Lehrmethoden/-instrumente sind zwar flächendeckend im Einsatz, Qualität und Quantität differieren jedoch teils deutlich – hier reicht der Digitalisierungsbegriff beispielsweise von der basalen Verwendung von PDFs oder Lehrplattformen wie Stud.ip zur Veranstaltungsorganisation bis hin zu Blended-Learning-Konzepten. Qualität und Quantität der verwendeten Digitalmethodik hängen zudem stark von der Motivation und Experimentierfreude einzelner Dozent*innen sowie von Unterstützungsformaten der Fakultät oder Hochschule ab.

Diese Ansätze und das Erfahrungswissen verschwinden oft wieder, teils bedingt durch die hohe Personalfuktuation, teils durch fehlendes systematisches Sammeln der Ansätze aufseiten der Fächer. Einzelne Hochschulen und Fakultäten haben, wie das Beispiel der Universität Göttingen zeigt (siehe Kapitel 3), Strukturen auf zentraler und fakultärer Ebene entwickelt, um Lehrende bei digitalen Lehrmethoden zu unterstützen. Das führt bislang jedoch nur bedingt dazu, dass diese Unterstützung auch in der Breite bekannt ist, angenommen und umgesetzt wird.

Der Nutzen digitaler Techniken in der Lehre basiert auf Freiwilligkeit und wird zusätzlich dadurch erschwert, dass Erfahrungswerte über das Funktionieren, den Mehrwert und den sinnvollen Einsatz verschiedener Methoden nicht leicht zugänglich sind. Zudem fehlen in der Breite wissenschaftlich valide Erfahrungswerte, welche Methoden sich für welche Lehrumgebung eignen, wie sie einzusetzen sind und wo ggf. der Technikenthusiasmus schlechtere oder nur vergleichbar gute Ergebnisse wie traditionelle Lehrformate bringt.

Inzwischen gibt es bundesweit einige Institutionen, die versuchen, Best-Practice-Ansätze in der Lehre (sowohl akademisch als auch schulisch) zu sammeln und wissenschaftlich zu bewerten. Doch scheinen diese Sammlungen noch relativ fragmentarisch und wenig in der Breite bekannt zu sein. Es scheint eine zentrale Instanz zu fehlen, die dieses praxisnahe Lehrwissen bündelt und in die kontinuierlich wissenschaftliche Erkenntnisse einfließen.

2.1.2 Digitale Lehrinhalte

Das Vermitteln von Kenntnissen digitaler Anwendungen, Techniken, Geschäftsmodelle, Forschungsmethoden u.a. in der Lehre ergibt sich im Studienalltag fast zwangsläufig aus den Forschungsgegenständen der Lehrenden sowie den Ansprüchen von externen Kooperationspartnern, die wiederum gesellschaftliche Entwicklungen reflektieren. Die Einbindung digitaler Lehrinhalte scheint damit in den allermeisten Fachdisziplinen weitgehend automatisch analog zur digital getriebenen Weiterentwicklung der Fächer und ihrer Betrachtungsgegenstände stattzufinden; zwischen den Fächern differieren die konkreten Inhalte allerdings teils erheblich, sie sind fachspezifisch hoch individuell.

Wie das Beispiel Medizin zeigt, ist dies jedoch nicht selbstverständlich: So findet im Medizinbereich derzeit eine rasante Entwicklung von digitalen Applikationen statt, die stark in den Alltag von (potenziellen) Patient*innen einziehen und damit Absolvent*innen des Medizinstudiums wie auch praktizierende Mediziner*innen vor die Herausforderung stellen, mit dieser Technik umgehen zu müssen. Das bisherige Medizinstudium sowie entsprechende Weiterbildungsformate oder Schwerpunkte an den Fakultäten reflektieren diese Entwicklung bislang nur ungenügend.

2.1.3 Curricular definierte Digitalkompetenzen

In den Digitalisierungsdiskursen aufseiten der hochschulübergreifenden Akteure sowie in den Fachbereichen scheint dieser Bereich am deutlichsten dem Digitalisierungsfortschritt in der wissenschaftlichen Praxis hinterherzuhinken. Wie verschiedene Fachdiskurse zeigen (siehe Kapitel 5), ist die Befassung mit einem systematischen curricularen Reflexions- und Weiterentwicklungsansatz in den Fächern hochaktuell und steht noch weitgehend am Anfang. Entsprechend fehlen Vorgaben oder praxiserprobte Konzepte von überhochschulischer Seite für Fakultäten und Fächer für ihre Auseinandersetzung mit curricularen Revisionsprozessen.

2.2 Unterstützungsformate für die Weiterentwicklung von Curriculum 4.0-Ansätzen

2.2.1 Aktive externe Beratung

In den Fächern/Fakultäten gibt es verschiedene Hürden, die eine systematische Weiterentwicklung von Curriculum 4.0-Ansätzen erschweren. Zum einen ist dies der Mangel an Ideen, welche Prozesse betrachtet und weiterentwickelt werden sollten; zum anderen fehlt es mancherorts noch an Sensibilisierung für das Thema sowie an Erfahrungswissen über tragfähige Konzepte. Gleichzeitig scheint die Offenheit von Fächern/Fakultäten, sich durch eine externe Beratung zielgerichtete Impulse geben zu lassen, sehr groß zu sein.

Insofern wäre es sinnvoll, ein bundesweites Netz an Curriculum-4.0-Expert*innen aufzubauen.

Diese Expertengruppe müsste zweierlei leisten, um zu einem nachhaltigen Fortschritt in der Weiterentwicklung von Curricula 4.0 beizutragen:

- Sie müsste eine aktive Rolle einnehmen – und zwar gegenüber einer Vielzahl von Akteuren und in letzter Konsequenz auch fach-/fakultätennah. Vergleichbar mit einem Coaching-Ansatz wäre es zielführend, je nach Adressat*in konkrete Handlungsempfehlungen zu erstellen. Ebenso bräuchte es die Bereitschaft, die Veränderungsprozesse im Sinne eines Monitorings zu begleiten.
- Da Digitalisierungsprozesse hoch fachspezifisch sind, müssten sich die Expert*innen in einzelnen Fachkulturen auskennen, das Erfahrungswissen aus den Digitalisierungsprozessen verschiedener Hochschulen und Einzelprojekte bündeln und zu einem direkten Know-how-Transfer beitragen, der bislang eher zufällig passiert – also einerseits Synergien durch das Sammeln von Erfahrungen unterschiedlicher Fachkulturen schaffen, andererseits eine fachspezifische Transferleistung erbringen.

Adressaten der Curriculum-4.0-Expert*innen wären:

- Politik/Wissenschaftsministerien, die durch ihre Rahmensetzungskompetenz Einfluss auf die Gestaltungsfreiheiten, aber auch die Handlungsnotwendigkeiten an den Hochschulen nehmen können sowie die finanziellen Mittel bereitstellen müssen.
- Fachgesellschaften und Hochschulverbände, um die dort laufenden Ansätze aufzugreifen und zu reflektieren sowie gleichzeitig die Multiplikatorenfunktion dieser Akteure zu nutzen, um in die Fächer hineinzuwirken.
- Hochschulen und Fakultäten, um die Prozesse vor Ort kompetent und anschaulich anzuregen und zu begleiten. Soweit nötig auch, um zur weiteren Sensibilisierung beizutragen und deutlich zu machen, was unter Curriculum 4.0 konkret zu verstehen ist.

Zudem kann ein mit Fakultät und Hochschulleitung vereinbartes Monitoring mit entsprechender Verpflichtung zu konkreten Entwicklungsschritten ebenfalls den Prozess beschleunigen; externe Expert*innen haben den Vorteil, unabhängig von fakultären Abhängigkeiten ergebnisorientiert aufzutreten und leichter moderieren zu können. Dies gilt umso mehr, wenn interdisziplinäre bzw. inter-fakultäre Entwicklungen angestoßen werden sollen.

Je näher diese Expert*innen an die Fächer und Fakultäten herankommen, desto größer die Erfolgsaussichten für Veränderungen. Schon die Fachverbände, die sich mit dem Thema Curriculum 4.0 (wenngleich in unterschiedlicher Intensität) befassen, sind mit der Schwierigkeit konfrontiert, eigene Ansätze zu entwickeln, diese in die Breite zu tragen und die Fächer/Fakultäten davon zu überzeugen.

Die Curriculum-4.0-Expert*innen bieten die Chance, zielgerichtet und konkret Impulse in die Fakultäten und Fachdisziplinen zu bringen – etwas, das bisher in der Form nicht stattfindet, sondern weitgehend selbstorganisiert bzw. zufällig abläuft. Nicht zu unterschätzen wäre auch die Möglichkeit, dass durch externe Expert*innen die interdisziplinäre Dimension digitaler Kompetenzen besser adressiert werden kann, indem ein Beratungsprozess von vornherein unabhängig von fachlichen Silos stattfindet.

Bottom-up gedacht würde mit einem institutionalisierten Expert*innennetzwerk eine verlässliche, kompetente und agile Instanz entstehen, die sich in einem bisher als sehr schwammig wahrgenommenen Thema auskennt und auf die wiederum Fächer, Fakultäten und Hochschulen zugehen können. Die Expert*innen bündeln Erfahrungswissen über sinnvolle Maßnahmen und können durch ihren interdisziplinären Erfahrungshorizont und die Begleitung verschiedenster Fachdisziplinen Synergien durch einen Ideen-Spillover erzeugen.

2.2.2 Nutzung bestehender Foren und Netzwerke

Je entfernter von den Fakultäten und der jeweiligen Hochschulkultur die Dissemination von Curriculum 4.0-Ansätzen stattfindet, desto schwerer wird es, diese Impulse in die lokale Hochschulpraxis zu bringen. Netzwerke, Arbeitsgruppen, Verbände, Gesellschaften haben zudem das systemische Problem, dass die Tagungsintervalle verhältnismäßig groß sind und die Arbeit neben der regulären Beschäftigung zu leisten ist. Nichtsdestotrotz haben Fachgesellschaften und Verbände Multiplikator- und diskursleitende Funktionen, die es zu nutzen gilt, um Curriculum 4.0-Ansätze in die Breite zu tragen

Insofern wäre es zielführend, mehr Impulse in die etablierten Fachnetzwerke zu geben – allein schon im Sinne eines besseren Informationsflusses. Das verlangt von Impulsgebern eine aktivere Rolle, nicht nur Angebote zu schaffen, die von potenziellen Netzwerkpartnern nachgefragt werden können, sondern auch Formate anzubieten, die Netzwerkpartner aktiv einbinden und adressieren – also praxisrelevant zugeschnitten sind. Theoretische Ansätze sollten durch eine stärkere Praxisorientierung ergänzt werden. Vernetzungsveranstaltungen werden als bereichernd wahrgenommen, da sie zur Bildung einer Community von digitalen Pionieren beitragen können; diese Impulse reichen jedoch nicht aus, um für Veränderungen in einer Institution zu sorgen.

2.2.3 Zentraler Methodenkatalog

Ein großes Desiderat besteht auf Ebene digitaler Lehrmethoden. Da die bisherigen Ansätze, entsprechendes Erfahrungswissen zu sammeln und aufzubereiten, sehr fragmentarisch sind, wäre der

Aufbau einer neuen oder die Unterstützung einer bereits in Entwicklung befindlichen Plattform sinnvoll, die fachspezifische sowie allgemeine digitale Lehrmethoden und -konzepte bundesweit bündelt. Es handelt sich dabei nicht um einen One-Size-Fits-All-Ansatz. Vielmehr differenzieren bestehende Methodensammlungen bereits nach Fachbereichen, in denen dieselbe Methode jeweils unterschiedlich ausgestaltet sein kann. Ein zentraler Methodenkatalog würde daher methodische Unterstützung auf zwei Ebenen geben: fachspezifisch durch Best-Practice-Beispiele sowie interdisziplinär durch allgemeinere Ansätze, die sich fachspezifisch adaptieren lassen.

Manche dezentralen Ansätze solcher Erfahrungssammlungen bemühen sich auch darum, durch das Einholen von Feedback von Lehrenden zu einer Weiterentwicklung dieser Methoden beizutragen, ähnlich einem Wiki.³

In Fachgesellschaften beispielsweise sind digitales Lehren und Lernen schon länger Thema, es gibt Ansätze, dort auch Lehrerfahrungen zu sammeln und in die Breite zu streuen. Dieses Engagement ist aber wenig systematisch und wenig institutionalisiert. Ein zentraler Methodenkatalog digitales Lehren und Lernen könnte hingegen ein gutes und nachhaltiges Forum für die Erfahrungseinspeisung werden. Einzelne Lehrende sowie Unterstützungsinfrastrukturen für digitales Lehren und Lernen an Hochschulen/Fakultäten müssten das Rad nicht neu erfinden, sondern hätten eine verlässliche Adresse, um sich Impulse zu holen und ihre Erfahrungen weiterzugeben. Dass bundesweit alle Hochschullehrenden mit demselben Problem konfrontiert sind, spricht für einen zentralen Methodenkatalog.

2.2.4 Fachspezifische Pilotfakultäten

Um Erfahrungswissen zu generieren, an dem sich andere Fächer/Fakultäten/Hochschulen orientieren können, empfiehlt sich das Durchführen von Pilotprojekten in einzelnen Fachdisziplinen.

Ein solches Pilotprojekt verfolgt idealerweise einen systematischen Ansatz. Zu ermitteln wären zunächst die Kompetenzveränderungen in einem Fachbereich bedingt durch die digitale Transformation. In einem zweiten Schritt müssten die bestehenden Curricula und bestehende fakultäre Ansätze zu Curriculum 4.0 auf den Prüfstand gestellt werden. In einem dritten Schritt stünde eine ganzheitliche Überarbeitung der Curricula.

Ein solches Pilotprojekt sollte in enger Abstimmung mit der Hochschulleitung sowie den betreffenden Fachgesellschaften geschehen, um von vornherein Transferprozesse der gewonnen Erfahrungen zu befördern. Zudem erscheint es sinnvoll, ein solches Projekt nicht nur mit einer, sondern parallel mit zwei oder drei Fakultäten derselben Fachdisziplin durchzuführen, um den Erfahrungsgewinn aufgrund unterschiedlicher Hochschulkulturen und eventuell unterschiedlicher Umsetzungsprozesse zu erhöhen.

³ Beispiele für existierende Methodensammlungen sind etwa <https://learnmap.hochschulforumdigitalisierung.de/> oder <https://www.clearing-house.edu.tum.de/> und <https://toolbox.edu.tum.de/>. Vergleiche dazu auch [Schmid, Zimmermann, Baeßler, Freitag, 2018].

2.2.5 Grundausrüstung der Hochschulen

Im Zuge der Recherche und den Gesprächen mit Fachvertreter*innen aus verschiedenen Disziplinen ist ein Kritikpunkt am Digitalisierungsdiskurs immer wieder aufgetaucht: die finanzielle Grundausrüstung der Hochschulen. Durch die Digitalisierung sind neue und erweiterte Anforderungen auf die Hochschulen zugekommen, die mit Projektmitteln nur ungenügend adressiert werden können. Ein deutliches Investitionsprogramm, das nachhaltig zusätzliche Budgets für neue Daueraufgaben bereitstellt, fehlt. Dies wird als einer der Gründe angesehen, warum Deutschland in der Digitalisierung des wissenschaftlichen Bereichs eine eher langsame Entwicklung vollzieht.

Das Defizit in der Grundausrüstung geht weit über den Curriculum-4.0-Ansatz hinaus, ist ein Dauerthema und liegt eigentlich außerhalb des Fokus dieser Studie. Einige Gesprächspartner*innen sehen in der defizitären Grundausrüstung jedoch eine Behinderung des Digitalisierungsfortschritts und haben dies an verschiedenen Beispielen aufgezeigt:

- Über Projektfinanzierungen wurden an Fakultäten beispielsweise Digitalisierungsbeauftragte für zwei bis drei Jahre beschäftigt, um entsprechende Unterstützungsstrukturen in der Lehre aufzubauen und eine Schnittstelle zu hochschulzentralen Unterstützungsstrukturen zu schaffen. Mit dem Auslaufen dieser Stellen bleiben diese Positionen wahlweise unbesetzt oder müssen zu Lasten anderer Fakultätsprojekte aus dem nicht angepassten Budget weiter finanziert werden oder durch zusätzliches freiwilliges Engagement an der Fakultät abgedeckt werden. Das Fehlen solcher Strukturen wirkt sich langfristig hinderlich aus, um den Digitalisierungsgedanken nachhaltig in den Köpfen zu verankern und selbstverständlich werden zu lassen.
- Der Zugang zu volldigitalisierten Datenbanken ist ein hoher Kostenfaktor, der von kleinen Instituten (konkretes Beispiel: Sinologie) mit dem bestehenden Budget nicht finanzierbar ist. Geht der Zugang zu solchen Datenbanken verloren, geht auch die Forschungsfähigkeit der Institute verloren.
- Schafft man Professuren für digitale Aspekte eines Faches, geht das bei unveränderten Budgets zu Lasten bestehender Fachinhalte, die aber durch die Digitalisierung nicht obsolet werden. Das schafft entweder Hürden, neue Themen in der Forschung zu besetzen oder Lücken in der bestehenden Fachwissenschaft. Diese Abwägungsprozesse lähmen Fakultäten in ihren Entwicklungen. Solche „digitalen Brückenköpfe“ in den nicht-Informatik-Fächern, also Professuren, die sich mit digitalen Methoden in der fachlichen Anwendung befassen und damit die interdisziplinär sinnvolle bis notwendige Schnittstelle in die Informatik bilden, werden als wichtig eingeschätzt, um Digitalisierung in ihrer fachlichen Dimension voranzubringen.
- Überbrückung eines „Digital Transformation Gap“ zu anderen Ländern. Fachspezifisch besteht mitunter ein großer zeitliche Rückstand in Sachen Digitalisierung, der beispielsweise in manchen Geisteswissenschaften auf 20 bis 30 Jahre geschätzt wird, da es in Deutschland keine nachhaltigen zusätzlichen Investitionen in diesen Bereich gegeben hat.

Für die Behebung des Finanzierungsdefizits gibt es keine einfache Lösung. Das Problem sollte jedoch bei der Befassung mit Curriculum 4.0-Ansätzen nicht außer Acht gelassen werden.

The image features a light cream-colored background with several sharpened pencil tips scattered around the edges. At the top, there is a blue pencil tip on the left and a green pencil tip on the right. On the left side, there are two dark purple pencil tips. At the bottom, there is a pink pencil tip on the left and a magenta pencil tip on the right. In the center of the page, the number '03' is printed in a large, white, sans-serif font.

03

Kapitel 3: Vorschläge für Pilotprojekte zur Weiterentwicklung von Curriculum-4.0-Ansätzen

3.1 Medizin

Das Fach Humanmedizin eignet sich aus verschiedenen Gründen hervorragend als Umgebung für ein Pilotprojekt.

Zunächst ist der Gesundheitsbereich eines der wichtigsten Gesellschafts- und Wirtschaftsfelder und zudem einer sehr hohen Marktdynamik unterworfen. Seit einigen Jahren drängen technische Entwicklungen wie Apps für Patienten oder digitale Methoden zur Befundfeststellung zunehmend in den medizinischen Alltag. Patienten und innovative Technologieunternehmen verändern damit faktisch und in zunehmendem Maße die Anforderungen an das medizinische Personal.

Dem starken Wandel in der Praxis steht ein stark durchnormiertes Studium gegenüber, dessen aktuelle Reformprozesse diesen Wandel nicht adressieren. Selbst im von den 38 medizinischen Fakultäten frei gestaltbaren Wahlpflichtbereich gibt es bislang nur an der Mainzer Universitätsmedizin einen umfassenden systematischen Ansatz zur Berücksichtigung der digitalen Transformation. Dadurch entsteht ein zunehmender Nachholbedarf in Sachen Digitalisierung.

Gleichzeitig hat aber an den für die Normierung des Medizinstudiums wichtigen Stellen – Institut für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen, Gesellschaft für medizinische Ausbildung, Medizinischer Fakultätentag, einzelne Fakultäten – ein Diskussionsprozess eingesetzt und sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass der Prozess der digitalen Transformation gemeinsam gestaltet werden muss.

Aufgrund der starken Normierung der Humanmedizin lassen sich curriculare Veränderungen, die an ein oder zwei Pilotfakultäten entwickelt wurden, auch relativ gut übertragen und in den Prüfungsanforderungskatalog aufnehmen, womit eine generelle Verbindlichkeit der Konzepte gegeben wäre – insbesondere, wenn die Stakeholder in den Pilotprozess eingebunden sind.

3.2 Ingenieurwissenschaften

Nach aktuellem Stand ist die Diskussion über einen systematischen Ansatz zur Gestaltung von Curricula 4.0 in den Ingenieurwissenschaften am weitesten fortgeschritten. Wichtige Akteure dieser Fachdisziplinen, allen voran der Verein Deutscher Ingenieure (VDI), der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) und der Verein Fakultätentage der Ingenieurwissenschaften und der Informatik an Universitäten e.V. (4ING), befassen sich mit grundlegenden curricularen Reformprozessen, neuen und veränderten Kompetenzanforderungen durch die digitale Transformation und

haben im Falle des VDI auch bereits konkrete Vorschläge erarbeitet, wie ein systematischer Zugang zur Erarbeitung von fachspezifischen Curricula 4.0 aussehen könnte.

Zudem gibt es, wie die Initiative zur Erarbeitung fachbezogener Referenzrahmen durch die vier im Dachverband 4ING zusammengeschlossenen ingenieurwissenschaftlichen Fakultätentage zeigt, bereits Bemühungen zur Harmonisierung von zu vermittelnden Kompetenzen, auf denen ein Pilotprojekt aufbauen könnte.

Den internen Ansätzen zur Reform in den Ingenieurwissenschaften steht der äußere Druck durch wichtige Stakeholder aus der Industrie gegenüber. Diese sehen sich durch die Digitalisierung mit einer veränderten und sich beschleunigenden Marktdynamik konfrontiert („Industrie 4.0“), die wiederum veränderte Anforderungen an das Fachkräfteprofil stellt.

Damit sind gute Voraussetzungen für ein Pilotprojekt gegeben: die hohe Relevanz der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung für den Wirtschaftsstandort Deutschland und ein hoher Reformdruck sowie umfassende Initiativen zur Erarbeitung von Curricula 4.0. Die Stakeholder sind für das Thema sensibilisiert und haben eine hohe Bereitschaft, den Prozess weiter voranzutreiben.

Ergänzend ist von Vorteil, dass viele Ingenieurwissenschaften eine gewisse Schnittmenge von Kompetenzen haben, wodurch sich ein interdisziplinärer Ansatz gut verwirklichen ließe, der Curricula 4.0 nicht rein fachbezogen, sondern eher disziplinbezogen denkt und umsetzt.

3.3 Lehramt

Auch das Lehramt bietet sehr gute Voraussetzungen für ein Pilotprojekt. Durch die Kultusministerkonferenz (KMK) wurde 2016 ein einheitlicher Kompetenzrahmen für die Vermittlung von Digitalisierungskompetenzen an der Schule verabschiedet, der derzeit von den Ländern adaptiert und implementiert wird.

Anders als für den schulischen Bereich fehlen entsprechende zentrale und bundeslandübergreifende Ansätze für ein Kerncurriculum in der universitären Lehramtsausbildung. Gleichwohl setzen der Kompetenzrahmen der KMK sowie die Kompetenzmatrizen der Bundesländer vergleichsweise einheitliche Maßstäbe, aus denen sich Kompetenzanforderungen für Lehramtsabsolvent*innen ableiten lassen. In Niedersachsen wurde beispielsweise 2018 ein Projekt mit dreijähriger Laufzeit ins Leben gerufen, um einen Katalog digitaler Kompetenzen für die Lehrerbildung zu entwickeln. Zu unterscheiden ist dabei grundsätzlich zwischen Basiskompetenzen, die allgemein für Lehramtsabsolvent*innen gelten und fachspezifischen Kompetenzen, die über die Fachdidaktiken der einzelnen Fächer vermittelt werden.

Der Prozess, durch die digitale Transformation bedingte veränderte Kompetenzen in die Lehramtsausbildung zu integrieren, steht noch relativ am Anfang, jedoch existiert bundesweit ein klarer Handlungsauftrag für die Hochschulen durch die Vorgaben der Stakeholder. Ein erfolgreiches Pilotprojekt ließe sich daher gut bundesweit skalieren.⁴

Dem Schulbereich kommt als Grundlageninstanz vor dem Hochschulbereich eine große Bedeutung zu. Ein Pilotprojekt zur Entwicklung von Curricula 4.0 im Lehramtsbereich bietet daher die Chance,

⁴ Existierende Beispiele für die Entwicklung von Methoden zur Vermittlung von Digitalkompetenz stellen etwa die Plattform <http://www.digi4all.de/> oder das Projekt aus der Informatikdidaktik der FU Berlin <https://www.mi.fu-berlin.de/inf/groups/ag-ddi/research/projects/dm-dl/index.html> (zuletzt abgerufen am 03.11.2019) dar.

den akademischen Bereich mitzudenken und auf eine enge Verzahnung und Abstimmung von digitalen Kompetenzen hinzuwirken. Zudem könnte ein Pilotprojekt mit einer landesübergreifenden Perspektive auch die stark föderalistischen Tendenzen in der curricularen Ausgestaltung in Richtung auf bundesweit einheitlichere Standards ergänzen.

Zentrale und bundesweit relativ homogene Vorgaben sowie ein hoher Handlungsdruck erleichtern die Durchführung und erhöhen die potenzielle Reichweite eines Pilotprojekts. Eine Herausforderung für ein Pilotprojekt besteht jedoch durch die Vielzahl verschiedenster Einzelfächer, für die jeweils individuelle Kompetenzanforderungen bestehen. Ein Pilotprojekt müsste diesem Umstand Rechnung tragen – indem es entweder fachlich sehr breit aufgesetzt wird oder sich exemplarisch auf fachlich verwandte Fächer konzentriert, um fachübergreifende Schnittmengen bei der Entwicklung von Basis- und fachspezifischen Kompetenzen adressieren zu können.



Kapitel 4: Case Study: Curricula 4.0 aus Perspektive ausgewählter Disziplinen der Universitäten Göttingen und Mainz

Im Rahmen der Studie wurden mit den Dekanaten der Juristischen, Philosophischen und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät sowie der Zentralen Einrichtung für Lehrerbildung der Universität Göttingen offene Interviews über ihre Wahrnehmungen des Diskurses über Curricula 4.0 und ihre Positionen zur Erarbeitung von Curricula 4.0 geführt. Ziel war, Einblicke zu gewinnen, ob überhaupt ein diesbezüglicher Fachdiskurs stattfindet, als wie praxisnah und -relevant die überhochschulischen Diskurse wahrgenommen werden und inwieweit Fakultäten bereits selbst aktiv werden. Es zeigt sich, dass die Bedarfe der einzelnen Fakultäten teils sehr unterschiedlich gelagert sind.

4.1 Juristische Fakultät, Universität Göttingen

Die Inhalte des Pflichtstudiums und die abzufragenden Examensleistungen sind durch Landesgesetze vorgegeben (wobei die Justizministerkonferenz gerade weitgehend einheitliche Standards für alle Bundesländer erarbeitet hat). Entsprechend eng sind die Räume, in denen einzelne Fakultäten Veränderungen und Schwerpunktsetzungen vornehmen können. Gestaltungsfreiräume bestehen im Bereich der Schlüsselqualifikationen – wie Rhetorik, Soft Skills – und im Schwerpunktbereich der jeweiligen Fakultät, in denen fachliche Vertiefungen oder gänzlich andere Inhalte vermittelt werden können. Konkrete gesetzliche Vorgaben zur Abbildung der digitalen Transformation gibt es nicht. Hier sind bislang die Fakultäten gefordert.

An der Juristischen Fakultät der Universität Göttingen gibt es inhaltlich bereits Ansätze zur Digitalisierung: Vor einigen Jahren wurde ein englischsprachiger Master of Law-Studiengang zum IT-Recht eingerichtet, der Urheberrechtsfragen mit IT-Aspekten verknüpft und gut nachgefragt wird.

Die bestehenden digitalen Entwicklungen an der Fakultät sind Folgen veränderter Ansprüche und Bedarfe, weniger das Ergebnis einer systematischen Befassung mit den Auswirkungen der digitalen Transformation.

„Jura ist im Wesentlichen ein Massenstudiengang, in dem die Möglichkeiten eingeschränkt sind. Soweit es digitale Werkzeuge betrifft, sind außer E-Learning insbesondere Urteils- und Literaturdatenbanken zu verwenden. Damit müssen die Studierenden umgehen. Wir bieten dafür Veranstaltungen für die Erstsemester an, aber das ist nicht kompliziert und kein großer Zeitaufwand.

Was in Zukunft komplizierter werden könnte, sind die Möglichkeiten von Legal Tech: Apps für leicht gelagerte Fälle, in denen keine Abwägungsentscheidungen anstehen, sondern ein Ja oder Nein. Ein Beispiel ist die Fluggastrechteverordnung: Ein Betroffener gibt Flugdaten ein, um bei Verspätungen

seinen Anspruch auf Entschädigung zu ermitteln. Wenn diese Entwicklungen kommen, entstehen ganz neue Bedürfnisse, das auch zu lehren. Aber da stehen wir gerade noch am Anfang, wie sich das entwickelt, ist noch nicht absehbar. Dennoch überlegen wir, ob wir jetzt schon etwas dazu in der Lehre machen. Wir hatten zum Beispiel ein Startup zu Besuch, das uns seine Legal Tech-Entwicklung vorgestellt hat. Aber bei uns existieren keine großen Anforderungen wie Big Data, für die man informatische Fähigkeiten braucht.“

„Einen systematischen Ansatz, Digitalisierung aus einem Guss umzusetzen, verfolgen wir derzeit in der Studienkommission. Die Überlegung ist, die Digitalisierung stärker in den Mittelpunkt zu stellen. Aber wir gehen ergebnisoffen vor. Es kann auch dabei herauskommen, dass es nicht mehr gibt, als wir ohnehin schon tun.“

– Prof.Dr. Ivo Bach, Studiendekan der Juristischen Fakultät

4.2 Philosophische Fakultät, Universität Göttingen

Allgemein sind die Geisteswissenschaften von einer Vielzahl sehr kleiner Fächer bis hin zu großen Massenfächern wie der Germanistik geprägt. Jenseits der Lehramtsausbildung sind die Fächer in zahlreichen verschiedenen Fachgesellschaften organisiert.

An der Philosophischen Fakultät der Universität Göttingen sieht man einen lebhaften, breiten Diskurs über Digitalisierungsaspekte im überhochschulischen Bereich, der sich aus dem Diskussionsstand an den Hochschulen speist. Digitalisierung in Form von Lehrinhalten, Lehrmethoden und als Forschungsgegenstand ist eine Selbstverständlichkeit geworden. Das größte Hemmnis, Digitalisierung in den Geisteswissenschaften voranzutreiben, wird daher weniger auf inhaltlich-konzeptioneller Ebene gesehen, sondern darin, dass die Finanzierung nicht gesichert ist. Gleichzeitig wird ein großer digitaler Nachholbedarf gegenüber Geisteswissenschaften insbesondere in China, Taiwan und den USA gesehen, aber auch zu Nachbarn wie den Niederlanden. Eine wesentliche Frage ist daher, wie dieser Rückstand aufgeholt werden kann – auch dies wird maßgeblich mit einer dafür nötigen Finanzierung in Verbindung gebracht.

„Es gibt eine curriculare Ausdifferenzierung in jedem Fach und in allen ist bereits ein gerüttelt Maß an Digitalisierung vorhanden, das eng an die fachwissenschaftliche Orientierung angebunden ist. Diese Anbindung folgt aber keinem Masterplan, sondern den Bedürfnissen der Fächer und Studierenden. Es ist eine sukzessive Entwicklung. Das spricht nicht gegen ganz allgemeine digitale Kompetenzen, die man vielleicht in den Bereich der Schlüsselkompetenzen integrieren kann. Digitale Methoden werden primär in der Forschung genutzt – im Bachelor ist das nicht der Fall. Erst im Master könnte es relevant werden.“

Bei den Fakultätsmitarbeitern ist eine Überzeugungsarbeit und Sensibilisierung für Digitalisierung nicht mehr nötig, im Gegenteil. Ich glaube, das Thema wird auch deswegen häufig defizitorientiert diskutiert, weil die Finanzen fehlen. Das Interesse jedenfalls ist da, die Kompetenz ist da und es hat sich auch unfassbar viel in der Breite entwickelt. Digitalisierungskompetenz ist so allgegenwärtig, dass sie uns kaum noch auffällt.“

„An der Philosophischen Fakultät hat es den Versuch gegeben, so etwas wie eine Basisqualifizierung Digitalisierung in alle Studiengänge des Bachelor- und Master-Bereichs zu integrieren. Wir haben das gemeinsam mit den Fächern geprüft und das Resultat war, dass es nicht die drei Module gibt, die für alle passen.“

– Apl. Prof. Dr. Albert Busch, Studiendekan der Philosophischen Fakultät

„An der Universität Göttingen ist das Thema Digitalisierung eigentlich ganz gut geregelt. Auf zentraler Ebene gibt es die E-Learning-Abteilung und für einen Zeitraum von drei Jahren haben wir an der Fakultät einen Beauftragten für E-Learning finanziert bekommen. Aber auch das sind nur eine Handvoll Menschen für eine sehr große Universität. Wir würden gerne zu einer dauerhaften Finanzierung solcher Aufgaben kommen – doch man bringt in den Hochschulen die Digitalisierung nicht voran, wenn man immer nur hier und da ein Projekt finanziert. Es benötigt dafür ein klares Bekenntnis auf Bundesebene, diesen Bereich mit großen Summen zu fördern.

Digitalisierung muss integraler Bestandteil unseres Handelns werden – in Seminaren, ihrer Organisation, der Kooperation mit anderen bis hin zur einzelnen und kollektiven Forschung. Wenn es einen Beauftragten nicht mehr braucht, dann sind wir an einem Punkt, an dem es gut ist. Aber da müssen wir erst einmal hinkommen. Das geht nicht über projektbasierte Anschübe.“

„Wenn man Digital Humanities aufbauen will, muss man zusätzliche Gelder zur Verfügung stellen, sonst zwingt man die Fakultäten zur Kannibalisierung des Bestandes. Das schafft eine Hürde für die Weiterentwicklung der Digitalisierung.“

– Prof. Dr. Axel Schneider, Kon- und Forschungsdekan der Philosophischen Fakultät

4.3 Universitätsmedizin Mainz

„In der Gesellschaft für medizinische Ausbildung reden wir inzwischen über digitale Transformation als curricularer Inhalte und neue Kompetenzen. Unser Ziel ist, dass diese künftig staatsexamensrelevant werden. Das ist inzwischen auch bei den Verbänden akzeptiert. Wenn man allerdings in die Fakultäten geht und von digitaler Transformation und curricularen Veränderungen redet, braucht man oft erst einmal 15 Minuten, um zu verdeutlichen, was das eigentlich bedeutet und dass E-Learning und curriculare Inhalte auseinanderzuhalten sind. Wir sind noch weit davon entfernt, in der Breite von einem Konsens zu sprechen: Am Universitätsklinikum Mainz haben wir etwa 980 Ärzte, die Medizinstudierende unterrichten. Hierbei haben jedoch erst einzelne die Dringlichkeit der Veränderungsprozesse verstanden und in ihre Lehre integriert – dabei sind wir die einzige der 38 medizinischen Fakultäten, die Digitalisierung als Beispielmodul im Wahlpflichtbereich unterrichten. Es bleibt auf Fakultätsebene leider häufig bei einem, es könnte, es müsste, es sollte.“

Dabei wandelt sich das praktische ärztliche Handeln aktuell extrem stark. Treiber sind unter anderem die Patienten, die neue Apps benutzen, sowie innovative Techunternehmen, die sie entwickeln. Es geht im ärztlichen Alltag heute viel um digitale Kommunikation, um den Umgang mit Gesundheitsapps, vor allem auch um die Entscheidungsunterstützung durch digitale datenbasierte

Befundungssysteme – beispielsweise hat ein KI-Algorithmus zur Befundung von Hautkrebs eine Fehlerrate von nur noch 25 Prozent der eines Experten. Diese Entwicklung wird in den nächsten Jahren noch massiv zunehmen. Entsprechend muss man diese Veränderungsprozesse abbilden. Im Detail heißt das: Was sind die Kompetenzen, die man dafür braucht? Das sind manchmal sehr spezifische, manchmal auch sehr generische. Beispiel Data Literacy. Die Traditionalisten sagen, dass wir doch schon seit Jahrzehnten einen Statistikkurs haben. Aber Data Literacy ist eben etwas anderes. Man muss begreifen, dass sich das Gesellschaftssystem verändert, Daten eine andere Bedeutung bekommen, dass gesellschaftlich-ethische Fragestellungen davon betroffen sind. Das geht über sehr anwendungsorientierte Bereiche hinaus. Zu den digitalen Grundfertigkeiten kommt dann noch ein Bewusstsein für den Veränderungsprozess, dass nichts in Stein gemeißelt ist, sondern sich hochdynamisch verändert. Dafür sind wiederum Fähigkeiten notwendig, die nicht digital spezifisch, aber wichtig sind: Problemlösung, Anpassungsfähigkeit, Kreativität. Dazu passt ein innovativer Lehransatz mit Vorbereitung und kritischer Reflexion, aber nicht eine 20-stündige Vorlesungsreihe.

Eine weitere offene Frage ist, wo wir ein Fach digitale Medizin angliedern. Ist das zwischen verschiedenen Fächern aufgeteilt? Wer sorgt dann dafür, dass es wirklich kompetent unterrichtet wird?"

„Wenn man allerdings in die Fakultäten geht und von digitaler Transformation und curricularen Veränderungen redet, braucht man oft erst einmal 15 Minuten, um zu verdeutlichen, was das eigentlich bedeutet und dass E-Learning und curriculare Inhalte auseinanderzuhalten sind. Wir sind noch weit davon entfernt, in der Breite von einem Konsens zu sprechen.“

– PD Dr. Sebastian Kuhn, Oberarzt am Zentrum für Orthopädie und Unfallchirurgie der Universitätsmedizin der Universität Mainz und Co-Autor des Diskussionspapiers des Stifterverbands „Framework zur Entwicklung von Curricula im Zeitalter der digitalen Transformation“ (vgl. Michel et al., 2018).

4.4 Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Universität Göttingen

Die Erfahrung der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät mit dem überhochschulischen Diskurs zur Digitalisierung an Hochschulen ist, dass dieser intensiv in praktisch allen Fachforen stattfindet, aber eher im Sinne eines gegenseitigen Austauschs anstelle einer konkreten Erarbeitung von Benchmarks.

Digitalisierung an der Fakultät umzusetzen basiert entsprechend auf Eigeninitiative. Die Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät hat mit ihrem Teilbereich der Wirtschaftsinformatik den Vorteil, unmittelbar informatische Kompetenzen an der Fakultät zu haben und sieht daher weniger ein Ressourcenproblem, den Herausforderungen der Digitalisierung zu begegnen. Insgesamt wird das Bewusstsein für die digitale Transformation bei den Lehrenden als sehr hoch eingeschätzt, weil sie in den Wirtschaftswissenschaften ein sehr wichtiges Forschungsthema ist und entsprechend Eingang in die Lehrinhalte findet.

„Mittlerweile haben wir die Digitalisierung als einen festen Bestandteil in unserem Leitbild für Lehren und Lernen verankert. Dies hat zur Folge, dass wir uns nun in noch stärkerem Maße

systematisch mit dem Thema zu befassen, um die Digitalisierung in verschiedenen Dimensionen zu berücksichtigen, was die Studieninhalte, Lehrmethoden und Studienorganisation umfasst. Das ist kein Selbstzweck. Wir müssen uns auf diese Reise begeben, um noch innovativer zu werden und den Bedürfnissen der heutigen Generation gerecht zu werden. Wir sind gut beraten, da voranzuschreiten und haben auch den erklärten Willen dazu. Daher versuchen wir häufig auch, als Pilotfakultät uniintern bei neuen Entwicklungen dabei zu sein.“

„Wir werden bei uns grundlegend untersuchen, wie bereits digitale Inhalte in den einzelnen Studiengängen verankert sind und welche konkreten Kompetenzen und Inhalte wir noch berücksichtigen müssen. Dann werden wir die einzelnen Studiengänge überprüfen, ob die Bedarfe in ausreichendem Maß adressiert werden. Diesen Ist- und den Soll-Zustand und die fachspezifischen Anforderungen systematisch zu erfassen, ist jedoch eine immense Herausforderung.“

– Prof.Dr. Stefan Dierkes, Studiendekan der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät

„Die Umsetzung im Alltag ist in einem hohen Maße personenabhängig. Die Frage ist, wie man systematisieren kann, welcher Ansatz jenseits von persönlichen Präferenzen einen Mehrwert erzielt. Können wir Mathematik besser vermitteln, wenn wir die Inhalte digital aufbereitet zur Verfügung stellen? Die Digitalisierung soll ja nicht zum Selbstzweck werden. Es gibt fachliche Teilbereiche, die etwas digitalisierungsferner sind und es muss ja nicht jeder künstlich Digitalisierung in die Lehrinhalte einbauen.

Wir hatten an der Fakultät auch bereits einen E-Learning-Beauftragten und seitens der Universität gibt es ebenfalls vielfältige Unterstützungsangebote, die in den vergangenen Jahren ausgebaut worden sind, aber bisher nicht in vollem Umfang in wünschenswerter Art und Weise genutzt werden. Auch hier ist eine Herausforderung, wie wir die Notwendigkeit des Einbezugs digitaler Inhalte stärker den Lehrenden vermitteln können. Eine curriculare Verankerung kann in unseren Augen helfen, weil sie verbindlicher ist.“

„Die Digitalisierung soll ja nicht zum Selbstzweck werden. Es gibt fachliche Teilbereiche, die etwas digitalisierungsferner sind und es muss ja nicht jeder künstlich Digitalisierung in die Lehrinhalte einbauen.“

– Prof.Dr. Thomas Kneib, Dekan der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät

4.5 Zentrale Einrichtung für Lehrerbildung (ZELB), Universität Göttingen

„Im öffentlichen Diskurs um die zunehmende Digitalisierung in der Gesellschaft wird stets betont, dass insbesondere der Stärkung der digitalen Bildung in der ersten Phase der Lehrerbildung eine wichtige Aufgabe zukommt. Schülerinnen und Schüler wachsen mit digitalen Medien auf, das Lernen mit und über digitale Werkzeuge und Medien muss in der Schule wie auch in der Lehrerbildung curricular verankert sein. Alle Lehramtsstudierenden sollten nach ihrem Studium über digitale Basiskompetenzen verfügen, aber auch fachspezifische digitale Fähigkeiten in ihren beiden Unterrichtsfächern sind unerlässlich. Für die Umsetzung der politischen Ziele zur Vermittlung von Digitalisierungskompetenz in der Lehramtsausbildung spielen finanzielle Ressourcen eine entscheidende Rolle. Digitalisierungsprofessuren mit Bezug zur Lehrerbildung für die Kernlehre, Ressourcen für die dauerhafte Etablierung eines regionalen und phasenübergreifenden Netzwerks zur Bildung in der digitalen Welt, Mittel für digitale Klassen- und Lehrerzimmer und Ausschreibungen für innovative Projekte in der Lehrerbildung sind daher wichtig.“

„Für die Umsetzung der politischen Ziele zur Vermittlung von Digitalisierungskompetenz in der Lehramtsausbildung spielen finanzielle Ressourcen eine entscheidende Rolle.“

– Prof. Dr. Susanne Schneider, Physik-Didaktikerin und Studiendekanin für Lehrerbildung, Universität Göttingen



05

Kapitel 5: Ansätze zur curricularen Verankerung digitaler Kompetenzen in verschiedenen Disziplinen

In der nachfolgenden Übersicht wurden alphabetisch nach Fachbereichen sortiert diejenigen Konzepte und Diskurse von überhochschulischen Akteuren berücksichtigt, die eine gewisse Komplexität und Konkretheit erreicht haben und die öffentlich fassbar sind. Es fällt auf, dass dies nur in vergleichsweise wenigen Fachdisziplinen der Fall ist.

Generell ist Digitalisierung als Oberbegriff in den allermeisten Fachdiskursen – auf Ebene von Fachgesellschaften, Verbänden, Fakultätentagen bis hin zu Hochschulen, Fakultäten und Fächern – ein omnipräsentes Thema, insbesondere in Gestalt von Fachvorträgen. Verbreitet sind auch Arbeitsgruppen oder Fachausschüsse, die sich mit den Möglichkeiten und Anforderungen der Digitalisierung für ihre Fächer befassen; teilweise sind diese Arbeitsgruppen bei hochschulübergreifenden Akteuren aber auch erst vor ein oder zwei Jahren eingerichtet worden; insofern sich Positions- oder Strategiepapiere zu curricularen Fragen oder solchen digitaler Kompetenzen äußern, sind diese in den allermeisten Fällen erst in den letzten zwei oder drei Jahren veröffentlicht worden. Der institutionalisierte Diskurs zum Thema digitale Kompetenzen und ihrer curricularen Verankerung ist damit vergleichsweise jung.

Zudem werden je nach Fachdisziplin Digitalisierungsdiskurse geführt, die unterschiedliche Schwerpunkte verfolgen und verschieden fortgeschritten sind: Beispiele sind etwa die Nationale Forschungsdateninfrastruktur, verschiedene praktische Ansätze zu digital gestützter Lehre oder die Auswirkungen der Technik auf ethische Fragestellungen; aus Perspektive wirtschaftlicher Verbände liegt der Fokus vor allem auf lebenslangem Lernen/Weiterbildung und zeitgemäßen Kompetenzen, die es ermöglichen, den raschen technologischen Fortschritt zu gestalten. Beispielhaft dafür kann der Forderungskatalog des Bundesverbands Deutscher Arbeitgeberverbände e.V. (BDA) „Bildung 2030 im Blick“ stehen (vgl. Bundesverband der Arbeitgeber, 2017).

Digitale Kompetenzen in Form von dahingehend optimierten und angepassten Curricula zu berücksichtigen, spielt in den verschiedenen Digitalisierungsdiskursen mitunter nur eine periphere Rolle oder beschränkt sich auf relativ allgemein gehaltene Aussagen. Letztlich gibt es große Unterschiede im Grad der Detailtiefe, wie Digitalisierung fachlich und konkret berücksichtigt werden sollte. Allgemein nimmt die Detailtiefe ab, je weiter weg Konzepte und Akteure von der Fachebene sind; je fachspezifischer Konzepte und Akteure arbeiten, desto konkreter.

5.1 Geisteswissenschaften

Wichtige Impulse kommen aus dem erst 2013 gegründeten *Verband Digital Humanities im deutschsprachigen Raum e.V.* (DHd).⁵ Die weitreichenden digitalen Entwicklungen im geisteswissenschaftlichen Bereich an der Schnittstelle von geisteswissenschaftlichen und informationstechnischen Methoden haben zur Ausbildung der Digital Humanities geführt, die derzeit anstreben, sich als eigenes Fach in den Geisteswissenschaften zu etablieren. Die DHd haben 2014 „Thesen zu Digital Humanities 2020“ formuliert⁶, die auch auf die Folgen der digitalen

Transformation für die universitäre Lehre in den Geisteswissenschaften eingehen: Technikeinsatz, technisches Denken an der Schnittstelle zur Informatik, curriculare Folgen.

Die DHd empfehlen, Digital Humanities in die geisteswissenschaftlichen Einzeldisziplinen zu integrieren, um Studierende frühzeitig für die Digitalisierung, ihrer Erschließungsmöglichkeiten und Konsequenzen zu sensibilisieren. Digital Humanities sollen als integrativer Bestandteil des geisteswissenschaftlichen Studiums verstanden werden und gleichzeitig eine Schnittstelle in die Informatik bilden, um dort ein Nachdenken über häufig schwer mess- oder quantifizierbare beziehungsweise erwägende Prozesse zu fördern. Entsprechend sollten Kompetenzen vermittelt werden, die es Studierenden ermöglichen, sich auf Augenhöhe in beiden Fachdisziplinen zu bewegen.

5.2 Informatik

Die *Gesellschaft für Informatik e.V.* (GI) hat sich in vielfältiger Hinsicht und dies schon seit etwa 20 Jahren mit digitalen Kompetenzen befasst (vgl. Best et al., 2019; Zukunft, 2016). Im April 2018 hat die Präsidiums-Task-Force „Data Science“ der GI in Zusammenarbeit mit Vertretern der *Deutschen Mathematiker-Vereinigung e.V.*, der *Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V.* und der *Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.* ein umfangreiches Strategiepapier veröffentlicht: „Data Literacy und Data Science Education: Digitale Kompetenzen in der Hochschulausbildung“ (Gesellschaft für Informatik e.V., Deutsche Mathematiker-Vereinigung e.V., Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V., Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V., 2018). Das Papier adressiert das grundlegende Thema Data Literacy – aus einer Vielzahl an Daten Wissen zu generieren und fundiert Entscheidungen treffen zu können – fachübergreifend und strategisch. Die Autor*innen skizzieren Wege, wie das vielschichtige Thema kurz-, mittel- und langfristig auf verschiedenen Ebenen wie Politik, Fachdisziplinen, Hochschulen, aber auch curricular nachhaltig vorangebracht werden sollte. Sie ziehen folgende Fazits:

- Data Literacy sollte in der gesamten Breite der Hochschulausbildung bereits auf Bachelorniveau vermittelt werden; das Bewusstsein für die Wichtigkeit von Data Literacy bei Studierenden und den Bildungsinstitutionen ist möglichst früh zu schaffen.
- Es bedarf des Einsatzes kreativer Lehransätze mit technologischen Hilfsmitteln, etwa modulbasiertes und projektbasiertes Lernen in Workshops oder Labs mit realen Daten
- Kompetenzen aus verschiedenen Disziplinen müssen dazu in ein Angebot integriert werden, das an die Bedürfnisse des Anwendungsfelds angepasst ist. Es bedarf einer genauen

⁵ Siehe <http://dig-hum.de/> (zuletzt abgerufen 3.11.2019).

⁶ Siehe <http://dig-hum.de/thesen-digital-humanities-2020> (zuletzt abgerufen 3.11.2019).

Betrachtung der Bildungsniveaus und Disziplinen, denn nicht überall wird das komplette Spektrum der Data Literacy-Kompetenzen benötigt.

- Es bedarf des Aufbaus einer disziplinunabhängigen Institution, die Forschende und Lehrende aus verschiedenen Kompetenzfeldern (wie informatische, mathematische und Domänen-Kompetenzen) zusammenbringt.
- Es bedarf einer weiteren Ausdifferenzierung des Studienangebots für Data Science. Insbesondere sollten weiterbildende Teilzeitstudiengänge (Bachelor- und Masterniveau), weiterbildende Zertifikatskurse sowie weiterbildende Seminare und Workshops konsequent ausgebaut werden. Während bei weiterbildenden Zertifikatskursen und Seminaren schon eine Anschubfinanzierung hilfreich ist, sind für Studiengänge dauerhafte Finanzierungswege sicherzustellen.
- Darüber hinaus können einheitliche Standards – zumindest aber Leitlinien und Orientierungspunkte – für Kompetenzprofile und die Entwicklung (interdisziplinärer) Curricula der Data Science-Ausbildung in der Hochschule hilfreich sein.

Einen Schritt weiter geht die im Auftrag der Arbeitsgruppe Curriculum 4.0 des Hochschulforums Digitalisierung durchgeführte Studie „Future Skills: Ansätze zur Vermittlung von Data Literacy in der Hochschulbildung“ des *Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software-Engineering IESE* und der Gesellschaft für Informatik von September 2018 (Heidrich, Bauer, Krupka, 2018). Sie stellt anwendbares Wissen für Hochschulen und Fächer zur Curriculum-Entwicklung für Data Literacy-Kompetenzen zusammen. Ermittelt wurden europäische und internationale Best Practice-Beispiele, welche Angebote zur bedarfsgerechten, disziplinübergreifenden Vermittlung von Wissen zur datengestützten Arbeit und Entscheidungsfindung aufgebaut haben. Die Studie gibt einen Überblick über detaillierte Kompetenzen sowie konkrete Maßnahmen, wie diese curricular implementiert und praktisch vermittelt werden können. Aus der Studie lässt sich, wie die Autor*innen betonen, zwar kein homogenes Maßnahmenpaket ableiten, aber sie liefert Anregungen, konkrete Lösungsbausteine und Praxisbeispiele, die von Hochschulakteuren und der Politik als Grundlage genutzt werden können, um Curricula im Hinblick auf Data Literacy erfolgreich zu gestalten.

Der Informatik kommt in Fragen der Digitalisierungskompetenzen eine gewisse Schlüsselrolle für andere Fächer zu. Ein entsprechender Diskurs wird im Rahmen des *Fakultätentags Informatik* geführt. Im Kern der Diskussion um digitale Transformation stehe das Anliegen, die Gesellschaft dafür fit zu machen, mit Daten umgehen zu können, so Prof. Dr. Norbert Ritter, Vorsitzender des Fakultätentags Informatik. Das sei ein multidimensionales Anliegen: Unterricht in Schulen, Lehrkräfteausbildung, aber auch in der Ausbildung anderer wissenschaftlicher Disziplinen – wie unterschiedlich tiefreichend Kompetenzen der Data Literacy in der Breite der Studienfachlandschaft vermittelt werden sollten.

Der Fakultätentag ist zudem unter anderem dabei, Standards für interdisziplinäre Studiengänge mit mathematischen oder informatischen Komponenten zu entwickeln. Die dahinterliegende Frage in den fachinternen Diskussionen sei, wie stark sich die Informatik für andere Fächer öffnen muss. „Die Informatik wird bei den Anwendern aus anderen Fachdisziplinen ein wenig als Hilfsdisziplin verstanden“, so Ritter. „Wir als Informatik müssen auf andere zugehen. Das hat eine neue Dimension gewonnen.“ Eine Öffnung brächte die Möglichkeit mit sich, sinnvoll digitale Methoden und Kompetenzen in andere Disziplinen hineinzubringen und damit zur Weiterentwicklung digitaler

Fachanwendungen beizutragen. Die Diskussionen liefen zwar intensiv, konzeptionell aufbereitete Empfehlungen gäbe es aber noch nicht, so Ritter.

5.3 Ingenieurwissenschaften

Im Ingenieurbereich befasst sich der Verein *Fakultätentage der Ingenieurwissenschaften und der Informatik an Universitäten e.V.* (4ING), der Dachverband der vier Fakultätentage Maschinenbaubau und Verfahrenstechnik (FTMV), Bauingenieurwesen, Geodäsie und Umweltingenieurwesen (FTBGU), Elektrotechnik und Informationstechnik (FTEI) und Informatik (FTI), seit 2018 konkret mit der Thematik Digitalisierung und ihrer Folgen für die ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge. 4ING hat zudem in den Mitgliedsfakultäten einen Prozess angestoßen, sich mit dieser Thematik auch auf Basis des VDI-Diskussionspapiers (s.u.), an dem zwei ehemalige Vorsitzende mitgewirkt haben, sowie der VDMA-Studie (s.u.) auseinanderzusetzen.

Zuvor wurden die vier Mitgliedsfakultätentage gebeten, fachbezogene Referenzrahmen zu entwickeln, um zu stärker vereinheitlichenden Standards der Kompetenzvermittlung zu kommen. Diese Prozesse sind je Fakultätentag unterschiedlich weit gediehen.

Es existiert bei 4ING, das heißt den universitären Ingenieurwissenschaften, ein Bewusstsein dafür, dass sich auch die Curricula ändern müssen, so Heike Schmitt, Geschäftsführerin von 4ING. Die fachbezogenen Referenzrahmen erfassen den Aspekt der digitalen Transformation allerdings noch nicht. Für eine einheitliche Umsetzung der digitalen Transformation in den Ingenieurwissenschaften sieht 4ING allerdings keine Pauschallösungen, da sowohl der Föderalismus wie auch unterschiedliche Landeshochschulgesetze und Finanzierungsmöglichkeiten unterschiedliche Rahmenbedingungen schaffen. Man dürfe zudem auch nicht die unterschiedlichen Bedürfnisse der ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtungen bei einer solchen Umsetzung außer Acht lassen.

Im März 2018 hat der *Verein Deutscher Ingenieure e.V.* (VDI) zum Qualitätsdialog im VDI das Diskussionspapier „Smart Germany – Ingenieurausbildung für die Digitale Transformation“ vorgelegt (Eckert et al., 2018). Die Auswirkungen auf die Curriculumentwicklung werden darin explizit und umfassend diskutiert, denn: „Die Digitale Transformation betrifft das gesamte Studium. Für jedes Modul muss hinterfragt werden, wie und in welchem Umfang die Digitale Transformation eine Veränderung des jeweiligen Kompetenzprofils der Absolvierenden benötigt. Die Einbindung der Digitalen Transformation muss integral und nicht rein additiv geschehen“, so die Autor*innen.

Sie betonen, dass außer den fachlichen Kompetenzen unbedingt gesellschaftliche, personale und soziale Kompetenzen, wie z. B. Selbstlern- und Kommunikationskompetenz sowie Entscheidungsvermögen, in der Ingenieurausbildung berücksichtigt werden müssen. Es sollte überprüft werden, wie sich diese in bestehende Module integrieren lassen.

Da sich die Kompetenzanforderungen kontinuierlich verändern, verweisen die Autor*innen auf einen Abwägungsprozess, der hinsichtlich der vermittelten Inhalte zu führen ist, um das Studium nicht durch die zusätzlichen neuen Inhalte zu überfrachten. Es gelte „insbesondere abzuwägen, welche Inhalte aufgrund der permanenten Abrufbarkeit von Wissen über digitale Medien nur noch exemplarisch adressiert und somit in der Lehre zurückgefahren werden können. Dies sollte zugunsten neuer Inhalte und Optionen geschehen. [...] Weiter müssen Inhalte und Kompetenzen identifiziert werden, die langfristig relevant sind oder dazu befähigen, sich auf weitere Wandel einzustellen und diese mitzugestalten“, so die Autor*innen.

Für die konkreten Auswirkungen auf die Studienorganisation bedeutet dies:

- den Grad der Digitalisierung einzelner Inhalte zu erfassen
- die Reduzierung von bisherigen Lehrinhalten, um neuen Inhalten Raum zu geben
- die Verschiebung von bisher allen Studierenden vermittelten Inhalten in das Vertiefungsstudium.

Diese Anpassungen müssten individuell je Studiengang geschehen. Der VDI verfolgt diesen Prozess der Abbildung digitaler Inhalte in der wissenschaftlichen Ausbildung intensiv und will ihn zielgerichtet, etwa über weitere Qualitätsdialoge, vorantreiben.

Zuletzt hat der VDI im April 2019 die Studie „Ingenieurausbildung für die digitale Transformation“ publiziert [Gottburgsen, Wannemacher, Wernz, Willige, 2019]. Die groß angelegte Befragung von Hochschulleitungen und -lehrenden, Studierenden sowie Berufseinsteigern zeigt den Status quo der ingenieurwissenschaftlichen Curricula auf und gibt konkrete Empfehlungen für ihre Überarbeitung gemäß dem strategischen Ziel der digitalen Transformation. Der VDI kommt zu dem Schluss, dass das „Ingenieurstudium starke inhaltliche Veränderungen und Weiterentwicklungen“ braucht, um agile, leicht anpassbare Studiengänge zu schaffen, die neue Themen schnell integrieren können. Für deren gezielte Entwicklung sollten die Hochschulen nötige Handlungsspielräume und Ressourcen bereitstellen.

Inhaltlich seien bei der Curriculumgestaltung neue Schwerpunkte zu berücksichtigen und auszubauen: inter- und transdisziplinäre Ansätze, Soft Skills, Praxisanteile der Lehre, ethische Aspekte, Partnerschaften mit Unternehmen, die Aufnahme informatischer oder datenanalytischer Bildungsinhalte, die Vermittlung digitaler Fachkompetenzen sowie eine Ausweitung digitaler Handlungskompetenzen von Lehrenden.

Die Befragung des VDI zeigt über alle Gruppen hinweg, dass die Bereitschaft zur Digitalen Transformation höher eingeschätzt wird als die Fähigkeit dazu. Besonders auffällig sei die hohe Zustimmung von Studierenden, die eigenen Studienschwerpunkte anzupassen. Als Hemmnis nähmen Studierende jedoch vor allem Professor*innen wahr, die neuen Inhalten ablehnend gegenüberstünden.

Der VDI sieht die Umsetzung der digitalen Transformation als strategisches Ziel zwar bereits häufig, aber noch nicht flächendeckend auf allen Hochschulebenen verankert. Der VDI spricht sich daher dafür aus, die digitale Transformation als Querschnittsthema in den Curricula allgegenwärtig zu verankern, Lehrinhalte sollten ergebnisoffen laufend hinterfragt werden und ein fakultätsinterner und -übergreifender Diskurs über curriculare Zuschnitte sollte angestoßen werden. „Die Hindernisse aus den aktuell vielfach noch vorliegenden ‚Silostrukturen‘ der Fakultäten und Fachbereiche sollten dabei identifiziert und abgebaut werden. An den Hochschulen muss eine die Interdisziplinarität befördernde Kultur etabliert werden“, so die Autor*innen.

Im Januar 2019 hat der *Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.* (VDMA) die Studie „Ingenieurinnen und Ingenieure für Industrie 4.0“ vorgelegt (vgl. Heidling et al., 2019). Die Studie empfiehlt eine Umstrukturierung des Ingenieurstudiums durch Schaffung eines zweisemestrigen Grundlagenstudiums, um Studierenden Einblicke in mehrere wichtige Vertiefungsbereiche zu geben. Ziele sind, die Entscheidung der Vertiefungswahl zu erleichtern, Verständnis für die

fachlichen Verschränkungen zu schaffen und Kompetenzen für die Anforderungen von Industrie 4.0 zu vermitteln. Die Studie stellt auch einen umfassenden, an den Bedarfen der Wirtschaft orientierten Kompetenzkatalog auf.

Als notwendige Voraussetzung für diese künftigen Curricula sehen die Autor*innen „eine stärkere strukturelle, kooperative und kommunikative Vernetzung zwischen den Fakultäten“ an, „indem insbesondere die jeweiligen Curricula gemeinsam betrachtet und miteinander in Abgleich gebracht werden. In der Überwindung eines disziplinären und fachbezogenen Silodenkens liegt der Schlüssel zu einem strukturierten interdisziplinären und auf Dauer angelegten Prozess der Entwicklung eines angemessenen Grundlagenkanons.“

Der *Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE)* befasst sich regelmäßig mit Studieninhalten im Zeichen der Digitalisierung. So etwa im Papier „Digitalisierung und Bildung. Sechs Thesen zur Entwicklung von Lehrinhalten“ (VDE, 2017). Der VDE sieht in den nächsten Jahren eine radikale Veränderung auf das Studium und die wissenschaftliche Weiterbildung in der Elektro- und Informationstechnik an Hochschulen zukommen. Für das Bachelor-Studium bedeutet dies, dass aus Sicht des VDE ein fundiertes Basiswissen vermittelt werden sollte, um zur Entwicklung eines fächer- und prozessübergreifenden Systemverständnisses bei den Studierenden beizutragen. Erst im Rahmen von Masterangeboten oder Promotion sollte die Spezialisierung erfolgen.

Die VDE-Studie „E-Ing 2025: Technologien, Arbeitsmarkt, Ingenieurberuf“ (VDE, 2018a) von 2018 widmet sich der Frage der Kompetenzen, die Ingenieure und Ingenieurinnen der Elektro- und Informationstechnik in einem KI-geprägten Arbeitsumfeld künftig verstärkt benötigen werden. Der VDE plädiert auch dafür, dass die Hochschulen die wissenschaftliche Weiterbildung als neue Aufgabe annehmen.

Die *Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik e.V. (WGP)* hat sich im Rahmen ihres Papiers „WGP-Standpunkt: Industriearbeitsplatz 2025“ auch Gedanken über Kompetenzanforderungen und ihre Umsetzung an den Hochschulen zusammen mit externen Partnern gemacht (WGP 2018). Die Autor*innen stellen fest: „In der Vergangenheit waren die Technologiezyklen länger als ein Arbeitsleben, heute ist dies zunehmend umgekehrt. Dies erfordert nicht nur eine höhere Grundqualifikation durch eine primäre Ausbildung, sondern insbesondere einen stark steigenden Bedarf an einer lebenslangen Kompetenzerweiterung.“ Benötigt würden auch neue Kooperationsmodelle und ein kontinuierlicher Austausch der an der Ausbildung beteiligten Akteure. Daraus folgt für die Ausbildungsinhalte, dass sie dynamisiert werden müssen; die Ausbildung sollte sich von einmaligen Abschlüssen hin zu einem lebenslangen Ausbildungskontinuum wandeln.

5.4 Medizin

Im März 2017 wurde vom Bundestag der „Masterplan Medizinstudium 2020“ verabschiedet, der Veränderungen der Studienstruktur und der Ausbildungsinhalte des Humanmedizinstudiums vorsieht.⁷ Weder der Masterplan noch der 2015 verabschiedete Nationale Kompetenzbasierte Lernzielkatalog (NKLM)⁸ adressieren den Prozess der Digitalisierung in einer adäquaten Weise.

⁷ <https://www.bmbf.de/de/masterplan-medizinstudium-2020-4024.html> (abgerufen am 1.11.2019).

⁸ <http://www.nklm.de/kataloge/nklm/lernziel/uebersicht> (zuletzt abgerufen am 1.11.2019).

Seitdem hat jedoch bei den für die Normierung des Medizinstudiums zuständigen Akteuren, insbesondere dem *Institut für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen* (IMPP), der *Gesellschaft für medizinische Ausbildung e.V.* und dem *Medizinischen Fakultätentag*, ein Umdenken dahingehend eingesetzt, dass der Prozess der digitalen Transformation stärker curricular berücksichtigt werden muss.

Aktuell wird der Nationale Kompetenzbasierte Lernzielkatalog Medizin (NKLM) zusammen mit den Gegenstandskatalogen des IMPP auf eine stärkere Kompetenzorientierung hin weiterentwickelt. Im Zuge dessen wird auch das Thema ‚Digitale Kompetenzen‘ berücksichtigt, dessen Projektgruppe die für zukünftige Absolvent*innen des Medizinstudiums notwendigen Inhalte identifizieren und an geeigneter Stelle in den Katalog integrieren soll. Aus diesem Prozess der Katalogüberarbeitung soll letztlich ein Kerncurriculum für das Medizinstudium in Deutschland ableitbar sein, so der Medizinische Fakultätentag. Die daraus resultierenden veränderten Prüfungsanforderungen sind verbindlich und von den Fakultäten in der Studienorganisation zu berücksichtigen.⁹

5.5 Naturwissenschaften

Der *Bundesarbeitgeberverband Chemie e.V.* (BAVC) hat zusammen mit dem *Verband der Chemischen Industrie e.V.* (VCI) Anfang 2018 ein Positionspapier zur digitalen Bildung veröffentlicht (vgl. BAVC & VCI, 2018). Die Verbände sehen aufgrund der sich beschleunigenden digitalen Transformation in der chemischen Industrie auch veränderte Qualifikations- und Kompetenzanforderungen für Mitarbeiter*innen. In ihrem Positionspapier adressieren die Verbände sowohl den schulischen als auch den berufsschulischen und den Hochschulbereich für die Ausbildung von Chemiker*innen, Chemieingenieur*innen, Lebenswissenschaftler*innen und MINT-Lehrer*innen, für die sie jeweils spezifische Inhalte benennen, die künftig vermittelt werden sollten.

Bezogen auf den Hochschulbereich fordern die Verbände, berufspraxisrelevante digital- und informationstechnische Inhalte sowie die damit verbundenen Soft-Skills verbindlich in Curricula zu verankern. Dazu werden gezählt: IT-basierte Werkzeuge/Softwarepakete für komplexe wissenschaftlich-technische Aufgaben wie Modellierung, Simulation, Struktur-Wirkungs-Analyse, statistische Versuchsplanung, Datenerfassung und -aufbereitung, Datentransformation, Rechnen mit und Verknüpfen von Daten, Datenmodellierung, Datenvisualisierung und Präsentation, chemiebezogene Expertensysteme, künstliche Intelligenz etc.

Die Verbände weisen ebenfalls darauf hin, dass es auf eine angemessene curriculare Einbindung digitaler Studieninhalte in die jeweiligen Studiengänge ankommt, so dass die Vermittlung solider Grundkenntnisse der Chemo-/Bio-Informatik obligatorischer Bestandteil der Hochschulbildung wird.

Ergänzend sei auch die Vermittlung entsprechender Soft Skills wichtig wie Team- und Kommunikationsfähigkeit, Eigenverantwortung, Selbstmanagement, lebenslanges Lernen, ganzheitliches unternehmerisches Denken und Handeln sowie Kreativität und nutzerzentriertes Denken, wie im *design thinking*.

⁹ Ein Beispiel für die Umsetzung in der Hochschullehre bietet das Konzept der Universitätsmedizin Mainz. Siehe (Kuhn, 2018).

Die stärkere Berücksichtigung digitaler Inhalte dürfe „jedoch nicht zu Lasten der Vermittlung bewährter ‚analoger‘ Inhalte gehen, die den Kernbestand des jeweiligen Fachs ausmachen und seine Identität prägen“, so die Verbände.

Die *Arbeitsgruppe Information* der *Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V.* (DPG) befasst sich seit langem mit dem durch die digitale Transformation geänderten Anforderungsprofil an Studierende und die curriculare Berücksichtigung von Informationskompetenz, die beispielsweise umfasst, dass Studierende Informationsbedarfe erkennen, sie decken, die gewonnenen Informationen bewerten und sie effektiv nutzen (vgl. DPG, 2013). Zuletzt hat die DPG an dem Papier der Gesellschaft für Informatik „Data Literacy und Data Science Education: Digitale Kompetenzen in der Hochschulausbildung“ (s.o.) mitgewirkt.

5.6 Lehrkräftebildung

Auf Grundlage des Strategiepapiers der *Kultusministerkonferenz* „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016) wurden von den Bundesländern Konzepte entwickelt, wie nicht fachspezifische Digitalisierungskompetenzen im Unterricht vermittelt werden sollen.

Die KMK-Strategie formuliert auch Handlungsempfehlungen für die Lehramtsausbildung an den Hochschulen; die Länder sollen darauf hinwirken, dass die notwendigen Kompetenzen verbindlich für jedes Unterrichtsfach festgelegt werden, doch die curriculare Umsetzung von Digitalkompetenz wird in der Verantwortung der Hochschulen gesehen. Die Vorgaben hinsichtlich eines Kerncurriculums in der Lehramtsausbildung sind entsprechend vage und sollen sich aus den Kompetenzbereichen für den Schulunterricht ableiten.

Die *Gesellschaft für Fachdidaktik e.V.* (GFD) hat 2018 das Positionspapier „Fachliche Bildung in der digitalen Welt“ verabschiedet (GFD, 2018). Die Autor*innen knüpfen an die Strategie der KMK an und ergänzen diese um die Ebene der einzelnen Fächer: „Ohne Fachlichkeit besitzen digitale Kompetenzen keinen Gegenstand, an dem sie sich beweisen [...] können.“ Da digitale Medien im Unterricht einen zunehmenden Platz im Arsenal der Unterrichtsmethoden erhielten, stünden die Fachdidaktiken vor der Aufgabe, „Möglichkeiten und Gelingensbedingungen der fachlichen Nutzung digitaler Medien zu erforschen, fachspezifische Anwendungsoptionen aufzuzeigen, konzeptionell zu fundieren“ und sie in der Lehrerbildung zu vermitteln, so dass Lehrkräfte situations- und fachbezogen die idealen Unterrichtsmittel wählen könnten.

Zudem müsse die Lehrerausbildung berücksichtigen, dass sich durch den digitalen Wandel auch die fachlichen Gegenstände verändern. Diese ließen wiederum neue digitale fachliche Kompetenzanforderungen entstehen, die in den sechs KMK-Standards nicht erfasst sind, auf die Lernende aber vorbereitet sein müssten.

Die Sektion Medienpädagogik der *Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft e.V.* (DGfE) hat 2017 einen kompetenzorientierten Rahmen für die Entwicklung von Curricula für medienpädagogische Studiengänge und Studienanteile entworfen (DGfE, 2017). Dieser Rahmen umfasst sowohl generische Kompetenzen in Form einer Grundbildung Medien für ein breites Spektrum grundständiger Studiengänge als auch Gegenstände für das Studium der Medienpädagogik – und adressiert damit einen Teilbereich von Digitalisierungskompetenz und dies mit einer großen und konkreten Detailtiefe.

Für die Verankerung einer Grundbildung Medien empfiehlt die Sektion Medienpädagogik den Hochschulen insbesondere im Bereich der Lehramtsstudiengänge die Kooperation von Erziehungs-/Bildungswissenschaft mit interessierten Fachwissenschaften/-didaktiken, um hierüber medienbezogene Studienangebote zu bündeln. Ferner sollten weitere medienpädagogische Professuren eingerichtet werden, um dem gewachsenen Bedarf an Medienbildung Rechnung zu tragen.

In dieselbe Richtung einer Grundbildung Medien für sämtliche pädagogischen Ausbildungsgänge weist das Thesenpapier „Futurelab Medienpädagogik: Qualitätsentwicklung – Professionalisierung – Standards“ (Knaus et al., 2017). Ein besonderes Problem stellt aus Sicht der Autor*innen dar, dass sowohl das Angebot an medienpädagogischen Studienmöglichkeiten zu wünschen übrig lässt als auch dass Medienbildung für pädagogische Fachkräfte in der Regel noch kein systematischer Bestandteil der Ausbildung ist. Ebenso mangelt es bislang an einer Professionalisierung der praktischen medienpädagogischen Wissens- und Methodenvermittlung.

Umfangreiche Überlegungen zu Bedeutung und Gegenstand von Digitalisierungskompetenzen an Schulen und damit implizit in der Lehramtsausbildung stammen auch vom Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE), der dazu im Dezember 2018 das Papier „Digitalisierung. Eine interdisziplinäre Betrachtung“ veröffentlicht hat (VDE, 2018b). Der VDE plädiert für einen erweiterten Ansatz der Auseinandersetzung mit digitaler Bildung, die deutlich über die vorwiegend technisch-informatischen Inhalte hinauszeigt, welche die gegenwärtige Diskussion dominieren. Es komme für den einzelnen auf die Sinnhaftigkeit des eigenen Bezugs zur Digitalisierung an, um dazu anzuregen, das eigene Talent in diesem Bereich zu erproben. Ziel soll eine Technikmündigkeit der Unterrichteten werden, mit der sie in der Lage sind, über individuelle Akzeptanz, Nutzung und gesellschaftliche Akzeptabilität der Technik zu entscheiden. Diese persönlichen sowie soziohistorische Aspekte in Kombination mit naturwissenschaftlich-technischen Aspekten fasst der VDE als SozioMINT-Bildung zusammen.

Für das Lehramtsstudium sieht der VDE es als sinnvoll an, ein Fach Digitalisierung einzufügen und nicht nur Digitalisierungskompetenz zu vermitteln, sondern auch die Didaktik umzustellen – eine Einführung von Technik an den Schulen führe nicht zwingend dazu, vielmehr müsse bedeutend stärker in die Qualifizierung des Lehrpersonals investiert werden, damit dieses vorhandene Technik sinnvoll nutzen kann. Der VDE befürchtet, dass es bei fehlenden technikdidaktischen Grundlagen aus dem Studium weiterhin an der individuellen Präferenz und der Fachkultur von Lehrkräften liegt, ob diese ihre Didaktik verändern. Ergänzend zum allgemeinen Fach Digitalisierung müssten in den jeweiligen Fachdidaktiken fachspezifische Ansätze zur Verwendung von Technik im Unterricht erarbeitet werden.

5.7 Weitere Akteure

Der *Bundesverband Deutscher Arbeitgeberverbände e.V.* (BDA) hat im März 2017 seine neuen bildungspolitischen Grundsatzpositionen mit dem Titel „Bildung 2030 im Blick“ veröffentlicht (BDA, 2017). Diese gehen auch auf veränderte Kompetenzprofile und deren curriculare Abbildung an den Hochschulen ein. Der BDA fordert:

- sowohl im Bachelor-, Master- und Zertifikatsbereich mehr flexible, berufsbegleitend studierbare Angebote einzurichten

- ein Nutzen der verschiedenen digitalen Lehrmethoden, um damit auch auf heterogenere Zielgruppen einzugehen und nicht mehr nur rein ortsgebundene Qualifizierung anzubieten
- eine technische und didaktische Unterstützungsinfrastruktur für Lehrende und Studierende inklusive Weiterbildungsangeboten zu schaffen
- aufgrund der zunehmenden Wichtigkeit digitaler Kompetenzen in allen Fachrichtungen soll deren Vermittlung curricular verankert werden. Auch bei der Berufung neuer Professoren sollen Einsatz und Umgang mit digitalen Medien und Technologien Teil des Bewerbungsverfahrens werden
- nicht nur den didaktischen Einsatz von digitalen Technologien und deren Reflexion, sondern auch die Vermittlung technischen Verständnisses
- dass die Kooperation der Länder untereinander sowie die strategische Zusammenarbeit mit dem Bund weiter verbessert werden.

Der BDA sieht insbesondere bei der Berufsbefähigung von Absolvent*innen Verbesserungsbedarf. Die Kompetenzvermittlung sollte sich stärker an den Bedarfen in der Wirtschaft orientieren und außer Fachwissen auch soziale Kompetenzen, wie Kommunikations- und Teamfähigkeit, und Unternehmertum fördern. Instrumente, um die Berufsbefähigung zu befördern – wie curricular verankerte Praktika oder eine stärkere Praxisorientierung in der Lehre und bei Seminar- und Abschlussarbeiten –, existierten, ihre Nutzung werde aber von Hochschule zu Hochschule zu unterschiedlich gehandhabt. Um zu mehr Verbindlichkeit zu kommen, sollte die Berufsbefähigung schon bei der Akkreditierung gezielter in den Blick genommen werden. Insbesondere die Geistes- und Kulturwissenschaften müssten sich weit ernsthafter mit dem Thema Berufsbefähigung befassen.

Der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (Bitkom) hat 2018 sein Positionspapier „Digitale Bildung – Handlungsempfehlungen für den Bildungsstandort Deutschland“ neu aufgelegt (Bitkom, 2018a; Bitkom, 2018b;). Auch Bitkom betont, dass der Erwerb digitaler Kompetenz – im Sinne eines kompetenten Umgangs mit digitalen Medien und des Aufbaus einer grundständigen IT-Kompetenz – integraler Bestandteil heutiger Bildungsziele werden müsse. Dazu sollte der Erwerb digitaler Kompetenz durch die fächerübergreifende curriculare Verankerung digitaler Bildungsinhalte und digitaler Technologien gewährleistet werden und der Aufbau einer grundlegenden IT-Kompetenz Bestandteil gemeinsamer Bildungsstandards der Länder werden.

Dabei sollten Curricula in allen Fachrichtungen digitale Kompetenzen und digitale Technologien stärker berücksichtigen; die Grenzen einzelner Fachbereiche sind dabei zu überwinden. Auch bei der Berufung neuer Professor*innen soll der Einsatz digitaler Technologien Teil des Bewerbungsverfahrens werden; besonders relevant sei dies im Bereich der Lehrkräftebildung.

Bitkom sieht es für ein Gelingen der Digitalisierung des Bildungswesens als notwendig an, dass Bund und Länder enger zusammenarbeiten und „digitale Medien, digitale Infrastrukturen, Cloud-Dienste, Medienpädagogik, Qualifizierung etc. als Einheit denken“. Eine grundsätzliche Bildungsreform sei nötig, zu der auch die Aufhebung oder zumindest umfassende Reform des Kooperationsverbots gehört.

5.8 Fazit

Aus den Recherchegesprächen im Rahmen dieser Studie sowie den Konzepten zur curricularen Abbildung von Digitalisierungskompetenzen bei überhochschulischen Akteuren lassen sich weitere, jedoch deutlich allgemeinere Aspekte identifizieren, die als entscheidend für einen Erfolg in der Umsetzung der digitalen Transformation an Hochschulen und einen Mehrwert für den hochschulnachgelagerten Bereich angesehen werden:

Finanzielle Ausstattung der Hochschulen

Digitalisierung als neue Kulturtechnik ergänzt den bisherigen inhaltlichen Kanon der Fächer, ohne ihn zu ersetzen. Gleichzeitig ist die nachhaltige Verankerung des Digitalen mit einem erhöhten Aufwand verbunden, den konkreten konzeptionellen Rahmen dafür zu entwickeln. Beides geht mit einem hohen zusätzlichen Finanzbedarf einher.

Silodenken überwinden

Digitalisierung wird als Querschnittsaufgabe betrachtet, die ein gewisses Maß an fachdisziplinübergreifender Kooperation verlangt bzw. Synergien daraus schöpfen kann. Fakultäten sind daher gefordert, bei ihren curricularen Weiterentwicklungen über ihre eigenen Grenzen hinauszuschauen und ggf. Know-how aus anderen Fächern zu importieren.

Curricula systematisch in den Blick nehmen

Bei der Weiterentwicklung von Curricula gemäß den Anforderungen der digitalen Transformation sollte ganzheitlich gedacht werden: Es geht nicht darum, einfach neue digitale Inhalte und Methoden zu den bestehenden zu stellen und damit existierende Module einfach stärker zu digitalisieren. Vielmehr kommt es darauf an, zu hinterfragen, inwiefern bestehende Module – im Einzelnen sowie in Summe – einer grundlegenden Orientierung des Studienfachs auf digitale Kompetenzen entsprechen und wie Digitalisierung ganzheitlich im Curriculum verankert werden kann.

Weiterbildung als neue Hochschulaufgabe

Die hohe Dynamik der Kompetenzveränderung aufgrund kürzerer Innovationszyklen in der Entwicklung neuer Technologien und Applikationen hat zur Folge, dass mit einem Hochschul- oder Ausbildungsabschluss kein Wissensstand geschaffen wird, der nachhaltig über ein Arbeitsleben gesehen in der Berufspraxis ausreicht. Hochschulen sollten diesem Bedarf eines kontinuierlichen Informationsflusses aktuellsten Wissens entsprechen, indem sie ihren Weiterqualifizierungsbereich ausbauen, etwa in Form von Zertifikaten.



06

Kapitel 6: (Hochschul-) Politische Initiativen

Die *Hochschulrektorenkonferenz* (HRK) hat bereits im November 2012 den Beschluss „Hochschule im digitalen Zeitalter: Informationskompetenz neu begreifen – Prozesse anders steuern“ gefasst (HRK, 2012). Der Ansatz zur Stärkung der Informationskompetenz ist sehr breit gewählt und adressiert Studierende, Lehrende, Forschende sowie die Organisationsstrukturen der Hochschulen. Hinsichtlich einer Abbildung der digitalen Transformation auf curricularer Ebene stellt das HRK-Papier fest, dass oft keine genügende Abstimmung zwischen den Angeboten der verschiedenen Akteure einer Hochschule stattfindet. Weiterhin empfiehlt die HRK, dass jedes Modul neben einem generischen bzw. standardisierten auch einen fachspezifischen Anteil Informationskompetenz enthalten soll. Im grundständigen Studium sollte der generische Anteil größer, im weiterführenden Studium der fachspezifische Anteil umfangreicher sein. Im Masterstudium sollte insbesondere die forschungsbezogene Informationskompetenz vermittelt werden. Um die Anrechenbarkeit der Leistungen, die im Rahmen der Module erbracht werden, zu verbessern, sollten auf nationaler Ebene Standards für Informationskompetenz vereinbart werden.

Die „Empfehlungen zur Digitalisierung in der Hochschullehre“ der *Kultusministerkonferenz* von 2019 betonen, dass künftig über die Akkreditierung von Studiengängen sichergestellt werden soll, dass Medienkompetenz und fachspezifische digitale Kompetenzen curricular in den Studiengängen angemessen verankert sind (vgl. KMK 2019). Die Hochschulen sollen die Curricula dahingehend anpassen und weiterentwickeln, die Länder sollen diese Weiterentwicklung unterstützen. An die Seite der fachwissenschaftlichen Kompetenzen sollen grundlegende digitale Kompetenzen treten: Digitale Fähigkeiten, statistische Kompetenzen und der Umgang mit der digitalen Analyse großer Datenmengen sowie die kritische Beurteilung der Ergebnisse stellen disziplinübergreifend neue Querschnittskompetenzen dar, die jedoch in allen Fachbereichen ihre spezifischen Ausprägungen haben. Daher sollen die Hochschulen außer der fachlichen Ausbildung auch systematisch den Erwerb entsprechender Kompetenzen curricular verankern und vermitteln. „Zusätzlich zu einer fachübergreifenden und wissenschaftsadäquaten Medienkompetenz müssen die Fachdisziplinen Überlegungen anstellen, welche weiteren digitalen Kompetenzen im Zusammenspiel mit der fachlichen Ausbildung notwendig sind“, so die KMK.

Eine curriculare Verankerung digital unterstützter Lehr- und Lernformen über alle Fächer hinweg setzt zudem eine auf die Inhalte der einzelnen Fachdisziplinen bezogene, dem jeweiligen Thema angemessene Nutzung digitaler Medien voraus. Den Lehrenden sollen dafür eine große Bandbreite an Umsetzungsmöglichkeiten und Beispielen guter Praxis aus ihrer jeweiligen Fachdisziplin zur Verfügung stehen, die sie bei der Nutzung digitaler Lehr- und Lernmaterialien in ihrer Lehre optimal unterstützen kann. Die Hochschuldidaktik ist daher aufgefordert, auf der Basis ihrer Forschungsergebnisse das digital gestützte und forschende Lehren und Lernen an den Hochschulen weiterzuentwickeln.

Die *Thüringer Landespräsidentenkonferenz* hat zusammen mit dem *Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft* im Dezember 2017 die „Thüringer Strategie zur

Digitalisierung im Hochschulbereich “ verabschiedet (Thüringer Landesrektorenkonferenz, Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft Thüringen, 2017). Ein Abschnitt befasst sich explizit mit zukunftsfähigen Curricula. Die Hochschulen sollen ihre Curricula systematisch überprüfen und weiterentwickeln, Ziel ist ein ganzheitlicher Blick auf curriculare Abschnitte und nicht nur die bloße Betrachtung einzelner Lehrveranstaltungen/Module. Curricula sollen künftig die Digitalisierung methodisch-didaktisch sowie inhaltlich abbilden. Die Hochschulen sollen zudem perspektivisch Strukturen etablieren, die die Novellierungsprozesse systematisch und nach Möglichkeit hochschulübergreifend koordinieren.¹⁰ Teil der Digitalisierungsstrategie ist das Förderprogramm „Curricula der Zukunft“¹¹, durch das von 2018 bis Ende 2019 zehn Modellprojekte¹² gefördert werden, die bestehende Studiengänge weiterentwickeln. Darunter beispielsweise „Digitale Professionalisierung im Lehramtsstudium“ der Universität Jena, „Testbasierte Online-Lerneinheiten zur Gestaltung personalisierter Studienübergänge“ an der TU Ilmenau oder der „Einsatz von digitalen Lernformen in der künstlerischen Lehre“ an der Hochschule für Musik in Weimar. Ziel ist explizit auch eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Studiengänge und Fachbereiche.

Das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg hat 2015 das Grundsatzpapier „E-Learning. Strategische Handlungsfelder der Hochschulen des Landes Baden-Württemberg zur Digitalisierung in der Hochschullehre“ veröffentlicht (Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg, 2015). Trotz des klaren Fokus auf digitale Lehr-Lern-Konzepte betont das Papier ebenfalls die Wichtigkeit der curricularen Verankerung von zu vermittelnden Digitalkompetenzen. Eine besondere Rolle sieht das Land dabei im Bereich der Pädagogischen Hochschulen, die genuin ohnehin Medienkompetenzen vermitteln sollen. Da Medienbildung als einer der wichtigen Querschnitt-Bildungsbereiche definiert ist, kann hier ein Wissens- und Erfahrungstransfer für verschiedene ergänzende Wahlpflicht- und Wahlangebote in andere Fächer geleistet werden. 2017 hat das Land Baden-Württemberg eine breit angelegte, über den Bildungsbereich weit hinausreichende Digitalisierungsstrategie auf den Weg gebracht (vgl. Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration Baden-Württemberg, 2017), die nochmals die weiterhin maßgeblichen Ziele des *E-Learning-Papiers*¹³ betont.

Die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen hat im Zuge ihrer Digitalisierungsoffensive die Plattform ‚Digitale Hochschule NRW‘ ins Leben gerufen, welche landesweit Digitalisierungsvorhaben bündelt und über die Verteilung von Fördermitteln an hochschulübergreifende Kooperationen vorantreiben will.¹⁴ Bislang existieren neun Förderlinien, darunter eine zur Entwicklung von Curricula 4.0 sowie in Zusammenarbeit mit dem Stifterverband eine Förderlinie *Data Literacy Education*.¹⁵

Die Ansätze Thüringens, Baden-Württembergs und Nordrhein-Westfalens zeichnen sich durch eine gewisse Detailtiefe aus. Ein Überblick über die weiteren Digitalisierungsaktivitäten und -konzepte in anderen Bundesländern fasst die Plattform ‚Join‘ der TU Hamburg zusammen.

¹⁰ Diese Aspekte wurden in der 2019 aktualisierten Fassung des Strategiepapiers weiter ausdifferenziert https://www.digital-thuerin-gen.de/wp-content/uploads/2019/02/Digitalstrategie-2.0-Gesamt_final.pdf (zuletzt abgerufen am 20.01.2020) und dahingehend konkretisiert, dass 10 Leitlinien für die Hochschulentwicklung in Thüringen bis 2025 formuliert wurden: https://wirtschaft.thueringen.de/fileadmin/th6/wissenschaft/Hochschulentwicklung/leitlinien_hep_2025.pdf (zuletzt abgerufen am 20.01.2020).

¹¹ <https://www.zlb.uni-jena.de/Zentrum/Kooperationen/Curricula+der+Zukunft-p-180.html> (zuletzt abgerufen am 20.01.2020).

¹² <https://tinyurl.com/txd77j3> (zuletzt abgerufen am 20.01.2020).

¹³ Dieses wurde 2019 ebenfalls aktualisiert: <https://www.hnd-bw.de/2019/09/18/positionspapier-zur-digitalisierung-in-der-lehre-an-baden-wuerttembergischen-hochschulen/> (zuletzt abgerufen am 20.01.2020).

¹⁴ Siehe <https://www.dh-nrw.de/> (zuletzt abgerufen am 20.01.2020).

¹⁵ Siehe <https://www.stifterverband.org/data-literacy-education-nrw> (zuletzt abgerufen am 20.01.2020).

Literaturverzeichnis

Best, A., Borowski, C., Büttner, K., Freudenberg, R., Fricke, M., Haselmeier, K. et al. (2019). Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich. Verfügbar unter <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/20121> (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

Bitkom Bundesverband Informationswirtschaft, Telekom und Neue Medien e.V. (2018/1). Digitale Bildung – Handlungsempfehlungen für den Bildungsstandort Deutschland. Verfügbar unter <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/FirstSpirit-1515141793223180103-Positionspapier-Digitale-Bildung-Neuaufgabe.pdf> (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

Bitkom Bundesverband Informationswirtschaft, Telekom und Neue Medien e.V. (2018/2). Berufsbildung 4.0 – Berufliche Aus- und Weiterbildung digital gestalten. Verfügbar unter <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/180810-PP-Berufsbildung-40.pdf> (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

Bundesarbeitgeberverband Chemie e.V., Verband der Chemischen Industrie e.V. (2018). Digitale Bildung – Positionen und Forderungen der chemischen Industrie. Verfügbar unter https://bavc.de/downloads/bildung/ausbildung/Positionspapier%20BAVC%20VCI_Digitale%20Bildung.pdf (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

Bundesverband der Arbeitgeber BDA (2017). Bildung 2030 im Blick. Die bildungspolitische Position der Arbeitgeber. Verfügbar unter [https://www.arbeitgeber.de/www/arbeitgeber.nsf/res/Bildung_2030.pdf/\\$file/Bildung_2030.pdf](https://www.arbeitgeber.de/www/arbeitgeber.nsf/res/Bildung_2030.pdf/$file/Bildung_2030.pdf) (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft e.V. (2017). Orientierungsrahmen für die Entwicklung von Curricula für medienpädagogische Studiengänge und Studienanteile. MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, 1-7.
<https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2017.12.04.X>

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V. (2013). Empfehlung der Arbeitsgruppe Information zur Informationskompetenz im Physikstudium. Verfügbar unter <https://www.dpg-physik.de/vereinigung/fachuebergreifend/ag/agi/publikationen/empfehlung-agi-ik-2013.pdf> (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

Digital Humanities im deutschsprachigen Raum. Thesen: Digital Humanities 2020. Verfügbar unter <http://dig-hum.de/thesen-digital-humanities-2020> (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

Eckert, N., Gallenkämper, J., Heiß, H.-U., Kreulich, K., Mooraj, M., Müller, C. et al (2018). Smart Germany. Ingenieurausbildung für die digitale Transformation. Verfügbar unter <https://www.vdi.de/ueber-uns/presse/publikationen/details/ingenieurausbildung-fuer-die-digitale-transformation> (zuletzt abgerufen 11.11.2019)

Gesellschaft für Fachdidaktik e.V. (2018). Fachliche Bildung in der digitalen Welt. Positionspapier der Gesellschaft für Fachdidaktik. Verfügbar unter <http://www.fachdidaktik.org/wp-content/uploads/2018/07/GFD-Positionspapier-Fachliche-Bildung-in-der-digitalen-Welt-2018-FINAL-HP-Version.pdf> [zuletzt abgerufen 3.11.2019]

Gesellschaft für Informatik e.V., Deutsche Mathematiker-Vereinigung e.V., Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V., Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V. (2018). Data Literacy und Data Science Education: Digitale Kompetenzen in der Hochschulausbildung. Verfügbar unter https://www.dpg-physik.de/vereinigungen/fachuebergreifend/ak/akpik/pdf/gi_datascience_2018-04-20_final.pdf [zuletzt abgerufen 3.11.2019]

Gottburgsen, A., Wannemacher, K., Wernz, J., Willige, J. (2019). Ingenieurausbildung für die digitale Transformation. Verfügbar unter <https://www.vdi.de/ueber-uns/presse/publikationen/details/vdi-studie-ingenieurausbildung-fuer-die-digitale-transformation> [zuletzt abgerufen 3.11.2019]

Heidling, E., Meil, P., Neumer, J., Porschen-Hueck, S., Schmierl, K., Sopp, P., Wagner, A. (2019). Ingenieurinnen und Ingenieure für Industrie 4.0. Verfügbar unter <http://www.impuls-stiftung.de/studien> [zuletzt abgerufen 3.11.2019]

Heidrich, J., Bauer, P., Krupka, D. (2018). Future Skills: Ansätze zur Vermittlung von Data Literacy in der Hochschulbildung. Verfügbar unter https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_AP_Nr37_DALI_Studie.pdf [zuletzt abgerufen 3.11.2019]

Hochschulrektorenkonferenz (2012). Hochschule im digitalen Zeitalter: Informationskompetenz neu begreifen – Prozesse anders steuern. Verfügbar unter https://www.hrk.de/uploads/tx_szconvention/Entschliessung_Informationskompetenz_20112012_01.pdf [zuletzt abgerufen 3.11.2019]

Kirchherr, J., Klier, J., Lehman-Brauns, C., Winde, M. (2018). Future Skills: Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen. Verfügbar unter Studie „Future Skills: Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen“ von Stifterverband und McKinsey <https://www.future-skills.net/analysen/future-skills-welche-kompetenzen-in-deutschland-fehlen> [zuletzt abgerufen am 03.11.2019]

Knaus, T., Meister, D., Tulodziecki, G. (2017). Futurelab Medienpädagogik: Qualitätsentwicklung – Professionalisierung – Standards. Thesenpapier zum Forum Kommunikationskultur 2017 der GMK. MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, 1-23. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2017.10.24.X>

Kuhn, S. (2018). Data Literacy in der Medizin – welche Kompetenzen braucht ein Arzt? Verfügbar unter <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/blog/data-literacy-medizin-welche-kompetenzen-braucht-ein-arzt> [zuletzt abgerufen 3.11.2019]

Kultusministerkonferenz (2016). Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Verfügbar unter <https://www.kmk.org/themen/bildung-in-der-digitalen-welt/strategie-bildung-in-der-digitalen-welt.html> [zuletzt abgerufen 3.11.2019]

Kultusministerkonferenz (2019). Empfehlungen zur Digitalisierung in der Hochschullehre. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2019/BS_190314_Empfehlungen_Digitalisierung_Hochschullehre.pdf (zuletzt abgerufen am 03.11.2019)

Michel, A. et al. (2018). Framework zur Entwicklung von Curricula im Zeitalter der digitalen Transformation. Verfügbar unter https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/Diskussionspapier1_Framework_Curriculumentwicklung.pdf (zuletzt abgerufen am 03.11.2019)

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (2015). E-Learning – Strategische Handlungsfelder der Hochschulen des Landes Baden-Württemberg zur Digitalisierung in der Hochschullehre. Verfügbar unter https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/service/publikation/did/e-learning-strategische-handlungsfelder-der-hochschulen-des-landes-baden-wuerttemberg-zur-digitali/?tx_rsmbwpublications_pi3%5Bministries%5D=28cHash=69c523ea51ee2d4bcbb543f0dd657a3e (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

Ministerium für Inneres, Digitalisierung und Migration Baden-Württemberg (2017). Digitalisierungsstrategie der Landesregierung Baden-Württemberg. Verfügbar unter <https://www.digital-bw.de/downloads/DigitalisierungsstrategieBaWue2017.pdf> (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

Schmid, U., Zimmermann, V., Baeßler, B., Freitag, K. (2018). Machbarkeitsstudie für eine (inter-)nationale Plattform für die Hochschullehre. Verfügbar unter https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_AP_Nr40_Kurzfassung_Machbarkeitsstudie_Hochschulplattform.pdf (zuletzt abgerufen am 03.11.2019)

Thüringer Landesrektorenkonferenz, Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft Thüringen (2017). Thüringer Strategie zur Digitalisierung im Hochschulbereich. Verfügbar unter https://www.tlpg.de/fileadmin/Downloads/Allgemeines/20171215_Digitalisierungsstrategie_Thuer_Hochschulen_signed.pdf (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (2017). Digitalisierung und Bildung. Sechs Thesen zur Entwicklung von Lehrinhalten. Verfügbar unter <https://shop.vde.com/de/digitalisierung-und-bildung> (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (2018/1). E-Ing 2025: Technologien, Arbeitsmarkt, Ingenieurberuf. Verfügbar unter <https://shop.vde.com/de/vde-studie-e-ing-2025-technologien-arbeitsmarkt-ingenieurberuf> (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (2018/2). Digitalisierung. Eine interdisziplinäre Betrachtung. Verfügbar unter <https://www.vde.com/de/sbg/veroeffentlichungen/digitalisierung--eine-interdisziplinaere-betrachtung> (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

WGP Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik (2018). WGP-Standpunkt Industriearbeitsplatz 2025. Verfügbar unter https://wgp.de/wp-content/uploads/FINAL_WGP_Standpunkt_2025.pdf (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

Zukunft, O. (2016). Empfehlungen für Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen. Verfügbar unter <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/2351> (zuletzt abgerufen 3.11.2019)

Anhang

Liste der in der Studie untersuchten Institutionen

Fakultätentage

Allgemeiner Fakultätentag

Medizinischer Fakultätentag

Verein Fakultätentage der Ingenieurwissenschaften und der Informatik an Universitäten e.V. (4ING-Fakultätentage)

Fakultätentag für Maschinenbau und Verfahrenstechnik

Fakultätentag für Bauingenieurwesen, Geodäsie und Umweltingenieurwesen e.V.

Fakultätentag Elektrotechnik und Informationstechnik

Fakultätentag Informatik

Deutscher Juristen-Fakultätentag

Fakultätentag Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Mathematisch-naturwissenschaftlicher Fakultätentag

Philosophischer Fakultätentag

Evangelisch-theologischer Fakultätentag

Katholisch-theologischer Fakultätentag

Fakultätentag Agrarwissenschaften

Forstlicher Fakultätentag

Fakultätentag Psychologie

Deutsche Dekane- und Abteilungsleiterkonferenz für Architektur, Raumplanung und Landschaftsarchitektur

Erziehungswissenschaftlicher Fakultätentag

Studientag Materialwirtschaft und Werkstofftechnik

Fakultätentag Sportwissenschaften

Veterinärmedizinischer Fakultätentag

Fachgesellschaften

Gesellschaft für medizinische Ausbildung

Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften AWMF

Deutsche Gesellschaft für Anthropologie

Deutscher Verband für Archäologie

Mommsen-Gesellschaft

Deutsche Orient-Gesellschaft

Verband der Historiker und Historikerinnen Deutschlands

Konferenz für Geschichtsdidaktik

Digital Humanities im deutschsprachigen Raum

Mediävistenverband
Deutsche Gesellschaft für Amerikastudien
Fachverband Medizingeschichte
Gesellschaft für Technikgeschichte
Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte
Verband Deutscher Kunsthistoriker
Gesellschaft für Musikforschung
Gesellschaft für Medienwissenschaft
Gesellschaft für Theaterwissenschaft
Deutsche Gesellschaft für Sprachwissenschaft
Deutscher Germanistenverband
Deutscher Anglistenverband
Deutscher Romanistenverband
Deutscher Slavistenverband
Gesellschaft für Kognitionswissenschaft
Gesellschaft für Sprachtechnologie und Computerlinguistik
Deutsche Gesellschaft für Sozial- und Kulturanthropologie
Deutsche Gesellschaft für Volkskunde
Deutsche Vereinigung für Chinastudien
Deutsche Gesellschaft für Asienkunde
Gesellschaft für Japanforschung
Vereinigung für Afrikawissenschaften in Deutschland
CrossArea
Deutsche Vereinigung für Religionswissenschaft
Wissenschaftliche Gesellschaft für Theologie
Deutsche Gesellschaft für Philosophie
Gesellschaft für Empirische Bildungsforschung
Gesellschaft für Fachdidaktik
Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft
Deutsche Gesellschaft für Psychologie
Deutsche Gesellschaft für Psychophysiologie und ihre Anwendung
Deutsche Gesellschaft für Medizinische Psychologie
Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde
Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie
Deutsche Gesellschaft für Demographie
Deutsche Gesellschaft für Soziologie
Akademie für Soziologie
Deutsche Gesellschaft für Politikwissenschaft
Deutsche Vereinigung für Politische Wissenschaft
Verein für Socialpolitik
Deutsche Gesellschaft für Publizistik- und Kommunikationswissenschaft
Gesellschaft für Informatik
Gesellschaft für Operations Research
Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft
Deutsche Arbeitsgemeinschaft Statistik
Deutsche Statistische Gesellschaft
Gesellschaft für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte

Deutscher Juristentag
Deutscher Rechtshistorikertag
Gesellschaft Junger Zivilrechtswissenschaftler
Internationale Vereinigung für Rechts- und Sozialphilosophie
Vereinigung der Deutschen Staatsrechtslehrer
Vereinigung für Recht und Gesellschaft
Zivilrechtslehrervereinigung
Deutsche Vereinigung für Internationales Recht
Gesellschaft für Rechtsvergleichung
Deutsche Gesellschaft für Internationales Recht
Kriminologische Gesellschaft
Gesellschaft Deutscher Chemiker
Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie
Deutsche Gesellschaft für Biophysik
Deutsche Physikalische Gesellschaft
Anatomische Gesellschaft
Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland
Gesellschaft für Genetik
Deutsche Gesellschaft für Stammzellforschung
Neurowissenschaftliche Gesellschaft
Deutsche Botanische Gesellschaft
Gesellschaft für Ökologie
Deutsche Gesellschaft für Zellbiologie
Gesellschaft für Pflanzenzüchtung
Deutsche Zoologische Gesellschaft
Gesellschaft für Anthropologie
Gesellschaft für Virologie
Deutsche Gesellschaft für Ernährung
Deutsche Pharmazeutische Gesellschaft
Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft
Deutscher Verband Forstlicher Forschungsanstalten
Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft
Gesellschaft für Tierzuchtwissenschaften
Deutsche Mathematiker-Vereinigung
Deutsche Geophysikalische Gesellschaft
Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt
Deutsche Meteorologische Gesellschaft
Konsortium Deutsche Meeresforschung
Deutsche Geologische Gesellschaft – Geologische Vereinigung
Deutsche Mineralogische Gesellschaft
Deutsche Hydrologische Gesellschaft
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik
Stahlinstitut VDEh
Wissenschaftliche Gesellschaft Lasertechnik
Wissenschaftliche Gesellschaft Fügetechnik

Wissenschaftlicher Arbeitskreis der Universitätsprofessoren der Kunststofftechnik
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft
Gesellschaft für Qualitätswissenschaft
Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik
Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft
GAMM – Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik
German Association for Computational Mechanics
Deutsche Gesellschaft für Akustik
Deutsche Gesellschaft für Audiologie
DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie
Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-Technik
Kolloid-Gesellschaft
Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein
Schiffbautechnische Gesellschaft
Deutsche Gesellschaft für Materialkunde
Deutsche Keramische Gesellschaft
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Bund Deutscher Architekten
Verband Deutscher Architekten- und Ingenieurvereine
Deutsche Akademie für Städtebau und Landesplanung
Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft

Hochschulverbände und wissenschaftspolitische Organisationen
Hochschulrektorenkonferenz
Landeshochschulkonferenz Niedersachsen
Landeshochschulkonferenz Hamburg
Landesrektorenkonferenz Schleswig-Holstein
Thüringer Landespräsidentenkonferenz
Landesrektorenkonferenz Sachsen-Anhalt
Landesrektorenkonferenz Baden-Württemberg
Landesrektorenkonferenz Nordrhein-Westfalen
Landesrektorenkonferenz Sachsen
Landeskonferenz der Rektoren und Präsidenten Berlin
Konferenz der Landeshochschulpräsidenten Rheinland-Pfalz
German Universities of Applied Science UAS7
German Institutes of Technology TU9
Wissenschaftsrat
Hochschulverband
Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG
Institut für medizinische und pharmazeutische Prüfungsfragen IMPP
Innenministerkonferenz
Kultusministerkonferenz
Ministerium für Wissenschaft und Kultur Niedersachsen
Behörde für Wissenschaft, Forschung und Gleichstellung Hamburg
Behörde für Wissenschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz Bremen
Wissenschaftsministerium Schleswig-Holstein

Wissenschaftsministerium Mecklenburg-Vorpommern
Wissenschaftsministerium Sachsen-Anhalt
Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur Brandenburg
Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst Sachsen
Wissenschaftsministerium Thüringen
Senatskanzlei Wissenschaft und Forschung Berlin
Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst
Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen
Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz
Staatskanzlei des Saarlandes
Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg
Staatsministerium für Wissenschaft und Kultur Bayern

Berufs- und Wirtschaftsverbände
Verein Deutscher Ingenieure VDI
Bundesärztekammer
BDA Bundesverband Deutscher Arbeitgeberverbände
Arbeitgeberverband Gesamtmetall
Bundesarbeitgeberverband Chemie
Bitkom
Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau VDMA
Bundesverband der Deutschen Industrie BDI
VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik

Gewerkschaften
Deutscher Gewerkschaftsbund DGB
Verdi
IG Metall

Weitere Akteure
Deutsches Institut für Erwachsenenbildung
Stiftung Akkreditierungsrat

Impressum



Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International zugänglich. Um eine Kopie dieser Lizenz einzusehen, konsultieren Sie <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Von dieser Lizenz ausgenommen sind Organisationslogos sowie falls gekennzeichnet einzelne Bilder und Visualisierungen.

ISSN (Online) 2365-7081; 5. Jahrgang

Zitierhinweis

Grünewald, S. (2020). Studiengänge in der Digitalisierung – Baustelle Curriculumentwicklung. Arbeitspapier Nr. 52. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung. DOI: [10.5281/zenodo.3614896](https://doi.org/10.5281/zenodo.3614896)

Herausgeber

Geschäftsstelle Hochschulforum Digitalisierung beim Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V.
Hauptstadtbüro • Pariser Platz 6 • 10117 Berlin • T 030 322982-520
info@hochschulforumdigitalisierung.de

Redaktion

Johanna Ebeling, Katharina Fischer, Sophie Michel

Verlag

Edition Stifterverband – Verwaltungsgesellschaft für Wissenschaftspflege mbH
Barkhovenallee 1 • 45239 Essen • T 0201 8401-0 • mail@stifterverband.de

Layout

Satz: Gino Krügers
Vorlage: TAU GmbH • Köpenicker Straße 154 A • 10997 Berlin

Bilder

S. 7: unsplash / Erlend Ekseth, S. 13: unsplash / John Towner, S. 20: unsplash / plush design studio, S. 24: unsplash / Maya Karmon, S. 31: unsplash / Ravi Roshan, S. 43: unsplash / Erlend Ekseth

Das Hochschulforum Digitalisierung ist ein gemeinsames Projekt des Stifterverbandes, des CHE Centrums für Hochschulentwicklung und der Hochschulrektorenkonferenz. Förderer ist das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

www.hochschulforumdigitalisierung.de

The background is a solid blue color with a series of white, wavy, concentric lines that create a sense of depth and movement, resembling a stylized wave or a digital signal. The lines are more densely packed in some areas and more spread out in others, creating a dynamic visual effect.

hochschulforumdigitalisierung.de/publikationen