

# Digitalisierung der Bildung.

Eine differenzierte Übersicht über die Möglichkeiten,  
Chancen und Grenzen einer Bildung im digitalen Zeitalter.

## Teil 1

Oliver ARICH

### Abstract

This is the first part of the scientific work on the topic of digitization of education. The work is a differentiated overview of the possibilities, chances, and limits of education in the digital age. In this first part, fundamental topics of digitization, such as questions about the self-understanding of digitization, artificial intelligence, and Industry 4.0, as well as educational policy aspects of digital learning, will be covered. Furthermore, selected possibilities of digital learning are also being examined.

### 1. Einleitung

Die Digitalisierung schreitet immer weiter voran. Getragen vor allem von der Industrie werden immer mehr Bereiche der Gesellschaft digitalisiert. Die Bildung bleibt davon nicht unberührt. Immer mehr Stimmen sprechen über eine erwünschte Intensivierung der Digitalisierung von Bildung, um dem Wettbewerb in der globalisierten Welt standhalten zu können. Eine logische Reaktion auf diese Entwicklung ist die Bildungsoffensive der Bundesregierung, in der Milliardenbeträge für die Förderung der Digitalisierung bereitgestellt werden sollen (vgl. Zierer, 2017, S. 2). Ob und wie weit diese Offensive Erfolg tragen wird, wird sich in der Zukunft noch zeigen müssen. Des Weiteren sind diverse Denkfabriken, sogenannte Think Tanks, in Deutschland vermehrt damit beschäftigt, die Wirkungen und möglichen Auswirkungen der Digitalisierung zu verstehen, um Antworten auf Fragen zu geben, die aufgrund ihrer Komplexität nicht einfach zu

beantworten sind. Um den Begriff der Digitalisierung hat sich mittlerweile ein regelrechter Hype entwickelt. Von farbenfrohen Utopien bis hin zu großer Skepsis ist vieles vertreten. Dies macht die Auseinandersetzung mit dem Thema nicht einfacher. Ein weiteres Problem dabei ist der Begriff selbst. Es ist nicht immer eindeutig klar, was man mit dem Begriff genau meint, welche Elemente dazugehören und welche eher nicht. Um sich mit einem komplexen Thema wie der Digitalisierung der Bildung adäquat beschäftigen zu können, muss der Begriff einer Analyse unterzogen werden. Dies wird ein Teil dieser Arbeit sein. Was passiert aktuell im Bereich der Digitalisierung der Bildung? Mit welchen Konsequenzen? Welche Möglichkeiten und Ansätze dabei gibt es? Was kann Digitalisierung der Bildung wirklich leisten und welchen Mehrwert bringt sie mit? Diese Fragen werden für diese Arbeit leitend sein. Nach und nach sollen sie in den kommenden Abschnitten zur Geltung kommen. Die Arbeit wird dabei in folgende grundlegende Teilabschnitte aufgeteilt: Im ersten Abschnitt wird das Thema Digitalisierung allgemein behandelt. Es geht hierbei um die Fragen, was Digitalisierung genau bedeutet und welche neuentstandenen Schlagworte den Diskurs der Thematik prägen. Im zweiten Teil der Arbeit wird der Fokus auf die Digitalisierung in der Bildung gelegt. Hier wird vor allem das Vorhaben der Bundesregierung mit der Bildungsoffensive näher erläutert werden, worum es sich genau bei der geplanten Bildungsoffensive der Bundesregierung handelt. Im dritten Teil der Arbeit werden verschiedene Ansätze und Möglichkeiten digitaler Bildung vorgestellt und auf ihre Chancen und Grenzen reflektiert, was Digitalisierung gerade leistet und wie sie dabei die Bildung verändert. Vertiefend werden anschließend zwei aktuelle Lernportale genauer analysiert. Dabei werden die Funktionsweise und didaktische Methodik der Portale in den Vordergrund gestellt. Abschließend wird nach der Feststellung des Status quo über mögliche zukünftige Entwicklungen digitaler Bildung reflektierend nachgedacht.

## **2. Was ist Digitalisierung**

Seit mehreren Jahren, vermehrt ca. seit 2014, hört man das Wort

„Digitalisierung“ immer mehr in den Medien. Man hat mittlerweile das Gefühl, dass der Gebrauch des Wortes „Digitalisierung“ exponentiell steigt. Und obwohl man mit dem Wort vieles verbinden kann, kann die Definition relativ genau formuliert werden:

„Digitalisierung meint im engen Wortsinn das Überführen analoger Daten in ein diskretes System mit nur sehr wenigen Wertezuständen, im Extremfall sogar nur zwei (Binärsystem).“ (Heuermann, 2018, S. 9)

Es geht also grundsätzlich um die Übertragung analoger Daten wie z. B. eines Bildes in Form eines Codes in das binäre System durch den Einsatz von Zuständen, welche durch elektrische Signalstärke auf einem Mikrochip gespeichert werden. Gesellschaftlich gesehen ist eine abgrenzende Definition oft nicht so einfach. Die Komplexität und die Implizität des Begriffes ist mit verschiedenen Bereichen diskursiv verknüpft und teilweise emotional aufgeladen. Es fallen auch weitere Begriffe in Verbindung damit ein wie z. B. Industrie 4.0, maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz, Big Data etc. Verknüpft mit dem sogenannten Begriff „Kryptowährung“ scheint die begriffliche Ummantelung des Hypes gelungen zu sein. Doch was genau hat es mit dem Begriff auf sich? Handelt es sich wirklich nur um einen vorübergehenden Hype oder steckt mehr dahinter? Um genauer zu ergründen, was die Digitalisierung ist, werden im weiteren Verlauf dieser Arbeit die einzelnen Aspekte des Begriffs genauer analysiert.

In Verbindung mit dem Begriff „Digitalisierung“ steht oft auch die Bezeichnung des „digitalen Zeitalters“, zu dem die aktuelle Zeit dazuzählt.

Geschichtlich gesehen begann dieses relativ langsam (Neugebauer, 2018, S. 1). Ein wichtiger Meilenstein war die Entwicklung des ersten Computers, der imstande war, mit binärem Code umzugehen, „Zuse Z3“. (Neugebauer, 2018, S. 1). Dieser wurde von Konrad Zuse und Helmut Schreyer 1941 in Berlin entwickelt. Erst 1971 patentierte man den ersten Mikroprozessor (vgl. ebd.). Dieser Mikroprozessor enthielt 8000 Transistoren. In den nächsten 10 Jahren kam man bereits auf die zehnfache Menge an Transistoren. Im Jahr 2016 waren es bereits 8 Milliarden. Die Entwicklung ging sehr schnell voran und steigerte sich exponentiell. Im Jahr 1965 formulierte Gordon Moore ein

Gesetz, welches als das „mooresche Gesetz“ bekannt ist. Dieses besagt „[...] nach gängiger Interpretation, dass sich die Anzahl an Transistoren, die in einen integrierten Schaltkreis festgelegter Größe passen, etwa alle 18 Monate verdoppelt“ (Neugebauer, 2018, S. 1). Es ist schwer vorauszusagen, ob diese Steigerung weiter genauso schnell vonstattengehen wird. Eine logische Grenze könnte in dem Physischen liegen. An dieser Stelle könnte aber ein Übergang zum Quantencomputer zumindest in Bezug auf Leistung diesen Verlauf fortsetzen. Doch die Digitalisierung ist nicht nur auf Mikrochips angewiesen. Eine ebenso wichtige Rolle spielt die Softwareentwicklung, welche durch verschiedene IT-Konzerne wie z. B. Microsoft und Google vorangetrieben wird. Auf die vorhandenen Mikrochips können die von den Konzernen entwickelten Algorithmen gespeichert werden, die dann in weiteren Verfahren die elektrischen Ladungen auf der Platine verändern und in festprogrammierten Prozessen Probleme lösen sollen.

Mittlerweile gibt es unterschiedliche Begriffe in Bezug auf Digitalisierung in den gesellschaftlichen Diskursen:

- Algorithmus
- Cloud
- Industrie 4.0
- Vernetzte Maschinen
- Künstliche Intelligenz
- Neuronale Netze/Maschinelles Lernen
- Virtual Reality
- Augmented Reality

Viele dieser Begriffe sind Neologismen und werden oft ohne ein Verständnis ihrer Funktionsweise eingesetzt. Manch ein Begriff wie z. B. künstliche Intelligenz wird mit Vorstellungen aufgeladen, die nur wenig mit der Wirklichkeit zu tun haben und eher in den Bereich der Science Fiction gehören. Dies macht eine reflektierte Diskussion oft zu einer Herausforderung. Weitere Begriffe wie z. B. Cloud oder Big Data sind sogenannte Hype-Begriffe, die ebenfalls ein Auf und Ab in den Diskursen erfahren haben. Von wirtschaftlichen, politischen bis hin zu ethischen

Fragestellungen wurden in den letzten Jahren verschiedene Diskurse geführt, wo diese Begriffe oft dazu benutzt wurden, sogenannte Clicks im Internet zu generieren. Einen ähnlichen Werdegang hatten mehr oder weniger ebenfalls die restlichen Begriffe in der gesellschaftlichen Diskussion rund um das Thema Digitalisierung. Dabei wurden die Bedeutungen und Implikationen zum Teil so weit überzogen, dass man bereits von Euphorie versus Hysterie sprechen kann. Ein wirkliches Verständnis der Mechanismen wurde dabei fast vollständig vernachlässigt. Diese Diskurse machen eine reflektierte Auseinandersetzung mit dem Thema in Bezug auf Bildung nicht einfacher.

Genau aus diesen Gründen ist es unabdingbar, sich zuerst einen reflektierten Zugang zum Begriff der Digitalisierung zu erarbeiten, um in weiteren Verlauf über mögliche Trends und Szenarien vernunftgeleitete Aussagen machen zu können. Um diesen reflektierten Zugang zu erarbeiten, werden die genannten wesentlichen Begriffe, beginnend mit dem Algorithmus, nacheinander untersucht und in Bezug auf ihre Bedeutung und Implikationen reflektiert.

## **2.1. Algorithmus**

Den Begriff Algorithmus liest und hört man immer wieder in gesellschaftlichen Diskursen. Oft ist dann dabei die Rede von „den Algorithmen“. Fragt man sich genauer, was sich hinter diesem Begriff befindet, so findet man folgende Definitionen:

„Problemlösungsverfahren mittels einer endlichen Folge von eindeutig bestimmten und tatsächlich durchführbaren Teilhandlungen; wird ein A. in eine für Maschinen verständliche Folge von Anweisungen codiert, dann liegt ein Programm vor; A. lassen sich eindeutig Komplexitätsklassen zuteilen und haben Eigenschaften wie u. a. Determiniertheit oder Finitheit; der Name soll auf das lateinische Pseudonym eines arabischen Mathematikers zurückgehen [...]“ (Fischer & Hofer, 2008, 2011, S. 35)

„Algorithmus – 1. Eine präzise, d. h. in einer festgelegten Sprache abgefasste, endliche Beschreibung eines allgemeinen Verfahrens unter Verwendung elementarer Verarbeitungsschritte zur Lösung einer gegebenen Aufgabe.  
– 2. Lösungsverfahren in Form einer Verfahrensanweisung, die in einer

wohldefinierten Abfolge von Schritten zur Problemlösung führt.“ (Fehling, Kollmann, Lackes, Leymann, & Siepermann, 2013, S. 5)

Bei dem Begriff handelt es sich also vorerst um eine Beschreibung eines Verfahrens für die Lösung eines aufgestellten Problems nach einer bestimmten Logik. Übertragen auf nicht digitale Welt könnte man folgendes Szenario für einen Algorithmus beschreiben:

*Wenn es regnen soll, dann benutze einen Regenschirm. Sonst benutze keinen.*

Hier hätte man einen simplen „Wenn, dann“-Algorithmus. Übertragen in die Welt der Informatik funktionieren Algorithmen oft nach diesem „Wenn, dann“-Prinzip. In einem Programm hat man dann anschließend Verzweigungen, die ausgeführt werden. Wenn z. B. eine bestimmte Information mit einem bestimmten Wert erkannt wird, dann soll Folgendes passieren.

In einem Programmcode könnte es in etwa so aussehen:

*if (expression)*  
*statement;*

*else*  
*statement;*

(Wikibooks, Die freie Bibliothek)

Es ist eine sehr vereinfachte Form aus der Programmiersprache „C“. Dennoch verdeutlicht es, um was es sich eigentlich bei einem Algorithmus handelt.

*if (wenn es regnet)*  
*(dann benutze einen Regenschirm)*

*else (sonst)*  
*(benutze keinen Regenschirm)*

Es handelt sich also um schlichte Anweisungen in einem Programmcode. In dem Diskurs zur Digitalisierung wird vor allem die Verbindung von

lebensweltbezogenen Entscheidungen mit den Algorithmen thematisiert. Auch das Sammeln und Verarbeiten von Informationen z. B. von einer Suchmaschine folgt einer bestimmten Logik. Diese Logik setzt sich zusammen aus den Algorithmen im Programmcode. Somit sind Algorithmen die absolute Basis der Digitalisierung, ohne die es keine funktionierenden Programme geben würde. Problematisch wird es, wenn die Programmcodes sehr lang werden und ihre Übersichtlichkeit verlieren. Ein weiteres Problem ist es, dass man nicht genau weiß, welche Algorithmen wie genau arbeiten und Daten auswerten. So kann es passieren, dass bestimmte Verknüpfungen vorgenommen werden können, die nicht erwünscht oder schlicht und einfach falsch sind. Ein mögliches Beispiel ist eine Beitragsberechnung der privaten Krankenversicherung. Hier werden die verschiedenen Variablen wie z. B. Alter, Geschlecht, Vorerkrankungen etc. berechnet. Die Berechnung folgt durch die fest definierten Algorithmen der Krankenkasse. Die Algorithmen entscheiden also über den Beitrag und folgen dabei der operationalen Logik der Krankenkasse. Solange diese Logik zumindest in größten Teilen für den Versicherten verständlich ist, kann der Beitrag nachvollzogen werden. Wenn die Algorithmen aber in einer Form arbeiten, die man nicht mehr nachvollziehen kann, fehlt das Verständnis der Höhe des Beitrages. Eine weitere Steigerung erfolgt mit dem Einsatz von maschinellem Lernen bzw. der künstlichen Intelligenz, ein Verfahren, das selbst die zuständigen Programmierer nicht mehr ganz nachvollziehen können. Dieses Thema wird im weiteren Verlauf der Arbeit näher erläutert werden. Bei all den Problematiken sind aber genau die Algorithmen das Grundvehikel der Digitalisierung in jeglicher Form. Wichtig ist hierbei zu differenzieren, dass es sich im Grunde genommen um schlichte Anweisungen handelt, die ein Programm strikt nacheinander abarbeitet. Dabei gibt es per se keine unabhängige Normativität und auch kein objektives Ziel. Die Logik der Handlung setzt sich dabei aus sehr vielen Algorithmen zusammen, die in einem Gesamtkonzept zu einem System des jeweiligen Programms werden, welches in ein weiteres, z. B. soziales System eingebunden werden kann.

## 2.2. Cloud

Der Begriff Cloud hat sich kurz vor dem Hype um den Begriff Digitalisierung in der Öffentlichkeit stark verbreitet. Eng in Verbindung mit dem Begriff der Cloud steht der Begriff Cloud Computing, der präziser ausgedrückt der grundlegendere Begriff der beiden ist.

Cloud Computing bedeutet laut Duden:

„Nutzung von IT-Infrastrukturen und -Dienstleistungen, die nicht vor Ort auf lokalen Rechnern vorgehalten, sondern als Dienst gemietet werden und auf die über ein Netzwerk (z. B. das Internet) zugegriffen wird“ (Duden online).

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik weist bei der Definition auf folgende Problematik hin:

„Bisher konnte sich für den Begriff Cloud Computing keine Definition als allgemeingültig durchsetzen. In Publikationen oder Vorträgen werden häufig Definitionen verwendet, die sich zwar meist ähneln, aber die doch immer wieder variieren.“ (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, 2019)

Dennoch konnte sich das BSI auf folgende Definition festlegen:

„Cloud Computing bezeichnet das dynamisch an den Bedarf angepasste Anbieten, Nutzen und Abrechnen von IT-Dienstleistungen über ein Netz. Angebot und Nutzung dieser Dienstleistungen erfolgen dabei ausschließlich über definierte technische Schnittstellen und Protokolle. Die Spannweite, der im Rahmen von Cloud Computing angebotenen Dienstleistungen umfasst das komplette Spektrum der Informationstechnik und beinhaltet unter anderem Infrastruktur (z. B. Rechenleistung, Speicherplatz), Plattformen und Software.“ (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, 2019)

Somit handelt es sich sowohl um Datenspeicherung auf Servern und Rechenzentren als auch Bereitstellung von Leistungen. Das Interessante dabei ist, dass dieses Verfahren überhaupt nicht neu ist. Bereits seit dem



Anfang des ersten Jahrzehnts werden vermehrt Daten in Servern gespeichert. Es hat wohl etwas mit der gestiegenen Anzahl der Anbieter und der Simplifizierung der Bedienbarkeit zu tun. Des Weiteren ist es ebenso ein Unterschied, wenn man nur von einer reinen Speicherung spricht, die man auch bereits durch einen Anhang in einer E-Mail durchführen kann oder von einer kompletten Auslagerung seiner Daten in ein Rechenzentrum durch die Nutzung eines „Always online“-Geräts wie z. B. eines Chromebooks. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Möglichkeit der Nutzung eines Programms direkt aus dem Internet heraus. Der Programmcode wird dabei in einem Rechenzentrum auf einem Server des jeweiligen Anbieters ausgeführt und der Inhalt auf den Bildschirm des Benutzers übertragen („gestreamt“). Je nach Internetverbindung kann diese Vorgehensweise die Daten unabhängiger von dem eigenen Gerät machen. Ein Beispiel für diesen Ansatz ist Google Docs. Hier wird das Textverarbeitungsprogramm von Google direkt im Browserfenster ausgeführt. Man braucht also im Grunde nur den Bildschirm und die Tastatur. Die Rechenleistung wird fast vollständig in Rechenzentren von Google durchführt. Eine weitere Möglichkeit, die ebenso stark mit Cloud Computing verknüpft ist, ist das Mieten der Software. So funktioniert es z. B. bei Microsoft Office 365. Hier kauft man nicht wie in der Vergangenheit einmalig eine Lizenz für das Programm, sondern mietet diese. Das Programm wird dann je nach dem Abonnement zur Verfügung gestellt und von Microsoft mit allen nötigen Updates versorgt. Ebenso kann man nicht nur Software mieten, sondern auch Hardware in einer Cloud. So gibt es z. B. für Organisationen die Möglichkeit, sich Rechenleistung anzumieten und ihre Rechenaufgaben dort auszulagern. In der Zukunft ist es durchaus denkbar, dass die Endgeräte ihre Bedeutung fast vollständig verlieren werden und es nur noch auf eine stabile und schnelle Internetverbindung bei der Datenverarbeitung ankommen wird.

Des Weiteren ist es noch wichtig zu differenzieren, dass es vier grundlegende Kategorien von Cloud gibt: Private, Public, Community und Hybrid Cloud.

### **2.2.1. Private Cloud**

Bei der Private Cloud handelt es um ein Rechenzentrum, das für eine einzelne Organisation Daten verarbeitet. Dieses Rechenzentrum ist von anderen Organisationen bzw. fremden Teilnehmern abgeriegelt. Es kann sowohl in der Organisation selbst sein als auch außerhalb angemietet werden (vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, 2019).

### **2.2.2. Public Cloud**

Spricht man von einer Public Cloud, so meint man ein Angebot eines Anbieters, das mehrere Teilnehmer nutzen können. Es ist im Grunde für jeden möglich, das Angebot zu nutzen. Das könnte beispielsweise das Angebot von Google sein oder das von Microsoft angebotene Office Paket Office 365 (vgl. Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, 2019).

### **2.2.3. Community Cloud**

Bei der Community Cloud handelt es sich um geteilte Infrastruktur. Es kann also eine Infrastruktur von mehreren Institutionen bzw. Organisationen gleichzeitig genutzt werden. Das Angebot ist aber eben auf diese Organisationen beschränkt und nicht für alle nutzbar (vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, 2019).

### **2.2.4. Hybrid Cloud**

Beim Ansatz von Hybrid Cloud handelt es sich um eine Mischform von Private und Public Cloud. So können die Aufgaben in unterschiedlichen Rechenzentren entsprechend der jeweiligen Datenschutznotwendigkeit gespeichert und verarbeitet werden (vgl. Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, 2019). So kann eine Organisation für ein Projekt notwendige Rohdateien bei einem offenen Anbieter wie z. B. Google oder Amazon in deren Rechenzentren speichern, datenschutzrelevante Kundeninformationen aber in einem eigenen Rechenzentrum. Digitalisierung und Cloud Computing sind Begriffe, die nicht voneinander zu trennen sind. Erst durch ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise des Cloud Computing wird der Grundstein gelegt, um die Digitalisierung weiter

analysieren und ihre Implikationen verstehen zu können.

### 2.3. Industrie 4.0

Der oft im Kontext der Digitalisierung benutzte Begriff „Industrie 4.0“ bezieht sich, wie der Name schon sagt, auf die Industrie. Die Zahl 4 steht dabei für die vierte industrielle Revolution. Der Gebrauch des Begriffs ist in den letzten Jahren gewachsen und hat es mittlerweile in den Duden geschafft. Laut Duden bedeutet Industrie 4.0 „Industrie, die auf weitgehend digitalisierten und untereinander vernetzten Prozessen beruht“ (Duden online).

Die Definition vom Fraunhofer-Institut ist etwas ausführlicher: „eine Vernetzung von autonomen, sich situativ selbst steuernden, sich selbst konfigurierenden, wissensbasierten, sensorgestützten und räumlich verteilten Produktionsressourcen (Produktionsmaschinen, Roboter, Förder- und Lagersysteme, Betriebsmittel) inklusive deren Planungs- und Steuerungssysteme“ (Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE, 2019).

Die industrielle Produktion von Gütern hat sich durch den vermehrten Einsatz der Informationstechnologie verändert. In modernen Fabriken arbeiten Maschinen vernetzt miteinander und werden als „Cyber-physische Systeme (CPS)“ bezeichnet (vgl. Neugebauer, 2018, S. 13). Dabei handelt es sich um eine Verbindung zwischen den Komponenten aus der Mechanik, Elektronik und der Informationstechnik (vgl. ebd.). Diese Anlagen sind instande miteinander zu kommunizieren und die Produktion entsprechend anzupassen. Die Kommunikation ist dabei nicht nur auf eine Produktionshalle oder eine Fabrik beschränkt. Sie kann auf die gesamte Produktionskette ausgedehnt werden. So kann ein Roboter bei der Produktion eines bestimmten Elements, z. B. einer Autotür, den Fortschritt an einen weiteren Roboter senden, welcher die notwendige Komponente bereitstellt. Dieser wiederum meldet dem Lieferanten über ein Rechenzentrum, dass eine bestimmte Komponente verbraucht wurde. Die Information wird dann über das Internet an die zweite Produktionsstätte weitergeleitet, wo das notwendige Teil produziert werden kann. Entsprechend dem Fortschritt der Produktion wird in einer

Rückschleife die Information an den ersten Roboter zurückgegeben, sodass er die Geschwindigkeit der Produktion der Tür mit einer entsprechenden Korrektur weiter fortführt. Diese globale Vernetzung der Produktion ist eines der Kernelemente der Idee hinter der vierten industriellen Revolution. „Auf [vernetzen Maschinen ] basiert [die] Industrie 4.0: Hier sind Produktionsanlagen und -systeme durchgehend vernetzt; Computer, Internetanbindungen, Echtzeit-Sensormessungen, digitale Assistenzsysteme und kooperierende Robotersysteme gehören zu den Komponenten künftiger Produktionsstätten.“ (ebd.) In Bezug auf Digitalisierung spielt diese Form von Produktion eine große Rolle, denn hier werden mehrere Elemente miteinander verknüpft. Durch die Übertragung von Informationen in Lichtgeschwindigkeit über die Grenzen der Produktionsstätte im jeweiligen Land werden Globalisierung und Informationstechnologie miteinander verknüpft. Aus dieser Verbindung entsteht ein Teil dessen, was man als Digitalisierung im globalen Zeitalter bezeichnen kann. Ein weiterer Aspekt, der ebenfalls zur Industrie 4.0 dazugehört, ist die sogenannte „Umwandlung von Daten in Materie“ (Neugebauer, 2018, S. 13–14). Es handelt sich hierbei um neue Fertigungsverfahren in einem Verfahren, das als 3D-Druck bezeichnet wird. Diese Verfahren werden auch als „generative oder additive Fertigungsverfahren“ bezeichnet (vgl. Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, 2019).

„Generative oder auch additive Fertigungsverfahren sind Prozesse, bei denen auf Basis digitaler 3D-Konstruktionsdaten direkt und werkzeuglos Bauteile gefertigt werden. Als Materialien können dabei Kunststoffe, Metalle und Keramiken eingesetzt werden.“ (ebd.)

Mit diesem Verfahren können Informationen zur Herstellung eines bestimmten Gegenstands an einem Computer entworfen werden, der Entwurf kann anschließend über das Internet zu der Produktionsanlage versandt werden (vgl. Neugebauer, 2018, S. 13–14). Dort werden die Informationen an den Herstellungsroboter übertragen, der das benötigte Teil ohne weitere Werkzeuge aus einem Material eigenständig herstellt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Industrie 4.0 vor allem folgende drei Bereiche abdeckt:

1. Optimierung der Produktionsweise durch Vernetzung von Produktionsmaschinen.
2. Optimierung der Herstellung durch neue Verfahren wie 3D-Druck.
3. Optimierung der Logistik durch Vernetzung von Produktionsmaschinen und Lieferanten.

(vgl. Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE, 2019)

Spricht man von Vernetzung von Produktionsmaschinen, so handelt es sich nicht nur um simple Automaten, sondern um kognitive, selbstlernende Anlagen, „[...] die über Interaktionsfähigkeit, Erinnerungsvermögen, Kontexterfassung, verfügen“ (Neugebauer, 2018, S. 14). Diese Fähigkeiten werden vor allem immer mehr durch das Voranschreiten der Entwicklung künstlicher Intelligenz vorangetrieben.

## **2.4. Künstliche Intelligenz**

Ein Begriff, der immer wieder im Kontext der Digitalisierung benutzt wird, ist der Begriff „künstliche Intelligenz“, abgekürzt „KI“. Das Lexikon für Wirtschaftsinformatik bietet folgende Definition an:

„Künstliche Intelligenz (KI) – Artificial Intelligence. 1. Begriff: Erforschung „intelligenten“ Problemlösungsverhaltens sowie die Erstellung „intelligenter“ Computersysteme. Künstliche Intelligenz (KI) beschäftigt sich mit Methoden, die es einem Computer ermöglichen, solche Aufgaben zu lösen, die, wenn sie vom Menschen gelöst werden, Intelligenz erfordern.“ (Fehling, Kollmann, Lackes, Leymann, & Siepermann, 2013)

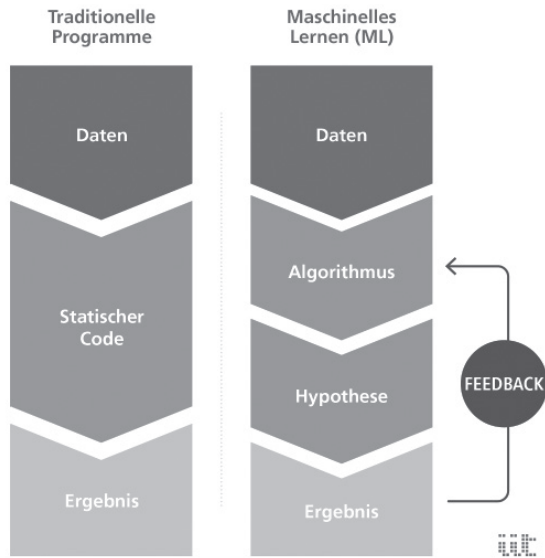
Eine eindeutige Definition von KI ist dennoch nicht so einfach. So schreibt der iit Themenband folgendes zur KI:

„Als KI bezeichnet man traditionell ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Automatisierung von intelligentem Verhalten befasst. Eine genauere Begriffsbestimmung ist jedoch kaum möglich, da auch

alle direkt verwandten Wissenschaften wie Psychologie, Biologie, Kognitionswissenschaft, Neurowissenschaft an einer genauen Definition von Intelligenz scheitern.“ (Kirste & Schürholz, 2019, S. 21).

Genau an diesem Punkt öffnet sich die große Leerstelle in der Definition, denn wenn nicht einmal klar ist, was überhaupt „Intelligenz“ sein soll, wie kann man dann sich so sicher sein, dass man nun eine Intelligenz künstlich erschaffen, programmieren etc. kann? Zwar ist diese Aussage in ihrer dekonstruktivistischen Form wichtig, es ist aber in der Diskussion wenig hilfreich, sich damit abzufinden, dass man niemals verstehen wird, was Intelligenz ist und deswegen den real existierenden Diskurs um KI nicht mehr zu betrachten. An dieser Stelle ist eine reflektierte Basis wichtig. Um diese Basis herzustellen, wäre es von Vorteil, sich den ersten Satz aus der Definition vom iit Themenband vorzunehmen. „Als KI bezeichnet man traditionell ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Automatisierung von intelligentem Verhalten befasst“ (Kirste & Schürholz, 2019, S. 21). Der Fokus liegt hier also auf einem Verhalten, das uns in irgendeiner Form als intelligent erscheint. Dieses Verhalten wird also mithilfe von einer Maschine automatisiert. Bei KI handelt es sich somit um einen „[...] Versuch, ein System zu entwickeln, das eigenständig komplexe Probleme bearbeiten kann“ (Kirste & Schürholz, 2019, S. 21). Geht man der Frage nach, wie das vonstattengeht, so findet man heraus, dass es sich hierbei um ein Verfahren handelt, das sich von einem trivialen Programmcode in seiner Form grundlegend unterscheidet. Diese Unterscheidung liegt in der Möglichkeit, durch Rückkopplungen aus Erfahrungen zu lernen und sich somit weiterzuentwickeln (vgl. Kirste & Schürholz, 2019, S. 24). Hier wirkt das Prinzip des maschinellen Lernens (ML).

## Das Phänomen der Zweitübersetzung



„Abbildung A2: Traditionelle Programme versus ML“ (Kirste & Schürholz, 2019, S. 25).

Das Verfahren ist somit auf die Möglichkeit vom Lernen aus dem Ergebnis durch das Feedback ausgerichtet. Beim maschinellen Lernen werden noch weitere Felder genauer ausdifferenziert wie das überwachte, unüberwachte und das verstärkte Lernen (vgl. Kirste & Schürholz, 2019, S. 24). Die genauere Ausführung würde an dieser Stelle aber zu weit führen. Wichtig ist beim ML das Verständnis darüber, dass es sich hierbei um ein Verfahren des Lernens handelt, in dem das Programm in der Lage ist, aus eigenen Erfahrungen zu lernen und sich zu optimieren.

Ein weiteres Konzept, das in Verbindung mit KI steht und ebenfalls bedeutend ist, ist das Verfahren des tiefen Lernens (Deep Learning). „Der aktuelle KI-Boom beruht im Wesentlichen auf dem tiefen Lernen mit künstlichen neuronalen Netzen (KNN).“ (Kirste & Schürholz, 2019, S. 29) Hier wird „[...] das Lernen mit Algorithmen, die Netzstrukturen von Nervenzellen [nachgebildet]“ (ebd.). Diese Nachbildung baut auf den Erkenntnissen aus der Neurowissenschaft auf und hat deren Funktionsweise

zum Teil übernommen. Doch ist es an dieser Stelle wichtig zu erwähnen, dass es sich hierbei nicht um gleiche Nachbildung handelt, sondern lediglich das Prinzip von der Funktionsweise abgeleitet wurde (vgl. Kirste & Schürholz, 2019, S. 31). Vor allem die Option von mehreren Rückkoppelungsmöglichkeiten durch das Integrieren von verschiedenen Schichten in den Prozess der Informationsverarbeitung ist bei dieser Ableitung wichtig (vgl. Kirste & Schürholz, 2019, S. 32). Der wichtigste Punkt ist an dieser Stelle aber die Möglichkeit, durch das Training bestimmte Fähigkeiten zu erwerben. So kann ein KNN durch die Trainingsmöglichkeit lernen, ob ein bestimmter Gegenstand auf einem Bild abgebildet ist, was an sich für eine Maschine mit hohem Grad der Schwierigkeit einhergeht. Diese Fähigkeit ist hierbei nicht nur auf das Erkennen von Pixel beschränkt, sondern kann auf verschiedene Bereiche denkbar ausgedehnt werden. Das Trainingsprinzip kann dabei folgendermaßen aufgebaut werden: Eingabe – Verarbeitung / Lernprozess – Ausgabe. Die Ausgabe ist aber dabei bereits definiert. So weiß man z. B., was man am Ende gern haben möchte und lässt das KNN so lange arbeiten, bis aus den gemachten Eingabeparametern die gewünschten Ergebnisse kommen. Am Ende hat man ein trainiertes KNN, das man beispielsweise für eine ähnliche Aufgabe verwenden kann (vgl. Kirste & Schürholz, 2019, S. 32). Vorstellbar wäre folgendes Szenario:

*Eingabewerte: biografische Daten von Studierenden von einem bestimmten Studiengang.*

*Ausgabewerte: belegte Kurse.*

Das Training erfolgt, in dem das KNN aus den biografischen Daten lernt, welche Studierenden welche Kurse bevorzugen und welche nicht. Während des Trainings werden innerhalb des künstlich-neuronalen Netzes Lernprozesse durchgeführt. Anschließend kann das Netz aus der vorgegebenen Dateigruppe relativ sicher herausfinden, welche Person welche Kurse erfolgreich belegt hat und welche nicht. Anschließend hat man in der Idealvorstellung ein System, das in der Lage ist, aufgrund von biografischen Daten Vorhersagen für mögliche Kursbelegung zu machen. Das Relevante an



dieser Stelle ist, dass das Modell, nach dem die Bewertung stattfindet, keine direkte Interaktion mit der Außenwelt hatte. Das KNN hat durch das Training „selbst“ sein eigenes Modell kreiert, das je nach Datenlage eine sehr hohe Komplexität haben kann. Dies ist nur einer der Ansätze des Trainings eines KNN. Sind beide Parameter bekannt und werden an das KNN weitergegeben, so spricht man vom „überwachten Lernen“ (vgl. Kirste & Schürholz, 2019, S. 32). Es existieren noch weitere Möglichkeiten, ein KNN zu trainieren. Die grundlegende Funktionsweise eines KNN befolgt aber den Ansatz des „eigenständigen“ Lernens.

Die Problematik von dem oben erwähnten Modell ist die eigene Konstruktion. So hat das Modell zwar erkannt, dass bestimmte Menschen bestimmten Geschlechts einer bestimmten Altersgruppe eher bestimmte Kurse wählen. Dennoch stellt sich die Frage, wie stabil das innere Modell des KNN ist. So kann es passieren, dass es bei der Auswertung von neuen Daten Ergebnisse liefert, die in ihrer Logik nicht der Vernunft folgen. Andererseits können aber auch Elemente ans Tageslicht befördert werden, die man in erster Linie nicht beachtet hätte. Egal wie stabil und „intelligent“ ein KNN in Bezug auf ein bestimmtes Thema durch das Training wurde, es hat trotzdem rational gedacht keinen Zugang zur absoluten Wahrheit, schon gar nicht, wenn es um Entscheidungen geht, die nicht nur eine rationale, sondern auch eine nicht zu unterschätzende emotionale Dimension haben.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine KI ein Programm ist, das auf die Lösung von bestimmten Problemen spezialisiert ist. Es setzt auf ein bestimmtes Modell. Das jeweilige Modell beinhaltet Algorithmen, die z. B. in Form von einem künstlichen neuronalen Netz durch unzählige Trainingsrunden entstanden sind. Eine KI kann dabei nur so gut sein wie das Modell, auf dem sie aufgebaut wurde. Sie besteht weder aus fest definierten Algorithmen, noch handelt es sich hierbei um ein über sich denkendes Bewusstsein. Im Grunde ist sie ein komplexes Programm, das z. B. auf das Erkennen von Zusammenhängen trainiert wurde mit einem Modell mit Algorithmen, die während des Trainings entstanden sind.

## 2.5. Virtual Reality

Mit dem Begriff Virtual Reality (VR) ist es mittlerweile so, dass es sich mehrmals wie eine Art Welle von einem Hype bis hin zur fast völligen Bedeutungslosigkeit immer wieder von einem ins andere Extrem bewegt. Begonnen mit den klassischen VR-Helmen in den 80er-Jahren, verlor es immer mehr an Bedeutung, jedoch erlebte VR in den letzten Jahren erneut einen regelrechten Hype. Der Grund dafür war vor allem die Weiterentwicklung der mobilen Technologie. So kam z. B. das Projekt von Google mit einem Cardboard, wo in einer Art Karton ein Smartphone eingeschoben werden konnte und somit als Display diente. Angetrieben von der Idee, VR für jeden günstig zu ermöglichen, wurde das Cardboard immer bekannter. Interessanterweise flachte nach einer Zeit die anfängliche Begeisterung für das Projekt immer mehr ab. Auch andere große Hersteller wie beispielsweise HTC oder Oculus, das mittlerweile zur Facebook gehört, hatten ebenfalls VR-Produkte entwickelt, dennoch gibt es bis jetzt immer noch keinen wirklichen Massenmarkt für diese Geräte, was sich in der Zukunft aber noch ändern könnte.

Doch was steckt abgesehen von diesen Entwicklungen überhaupt hinter VR und wie definiert man den Begriff?

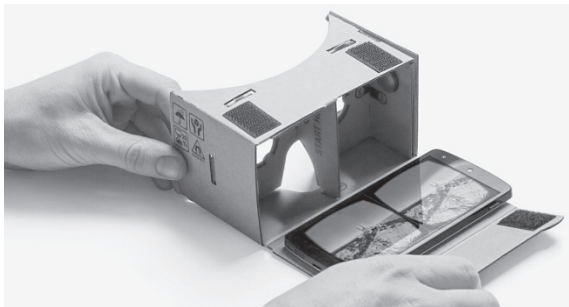
Das Lexikon für Informatik definiert VR folgendermaßen:

„virtuelle Realität, Virtual Reality Bereich der Informatik, in welchem sich reelle Begebenheiten in Echtzeit, interaktiv und dreidimensional simulieren lassen“

(Fischer & Hofer, 2008, 2011, S. 971).

Diese Definition ist sehr offen und geht grundsätzlich davon aus, dass es um die Simulation von einer „Realität“ geht. Doch kann an dieser Stelle die Definition ebenfalls weiter ausgebaut werden. Denn mittlerweile geht es nicht nur darum, eine Realität, sondern auch Welten zu simulieren, die nicht mehr viel mit Realität zu tun haben. So werden beispielsweise sogenannte VR-Brillen für den Computerspielmarkt produziert und simulieren dort komplett ausgedachte Spielwelten. Trotzdem wird diese Erfahrung des Eintauchens

in die Spielwelt ebenfalls als virtuelle Realität bezeichnet. Des Weiteren sind die Begriffe Echtzeit, Interaktivität und Dreidimensionalität ebenfalls wichtig, um das gesamte Konzept zu realisieren. Das Geschehen muss also in der Echtzeit und ohne jegliche Zeitverzögerungen stattfinden, um ein reibungsloses Simulationsempfinden zu ermöglichen. Die Interaktivität ermöglicht es in der simulierten Welt, etwas aktiv zu tun. Als aktives Tun ist jedoch nicht gemeint, dass man unbedingt in der Welt etwas bewegen oder erschaffen kann. Hier zielt das Verständnis eher auf die Möglichkeit eines Feedbacks auf die eigene Bewegung in der Welt. Ein „Spaziergehen“ in der virtuellen Welt zählt hier bereits dazu. Dreidimensionalität findet man im Grunde bereits ohne VR in herkömmlichen 3D-Spielen. Bereits seit den 90er-Jahren ist das Konzept immer mehr und mehr verbreitet. Das Besondere an Dreidimensionalität in einem VR-System ist, dass typischerweise der Abstand zwischen den Augen und dem Display so gering ist, dass man sich als Teil der 3D-Welt fühlt. Der Abstand kann je nach VR-Konstruktion variieren, beträgt aber lediglich wenige Zentimeter. Das Beispiel von dem Projekt Cardboard von Google verdeutlicht es an dieser Stelle.



(Core77 Design Awards)

Die Herausforderung liegt vor allem in der guten Sensorik des Geräts. So ist es für ein VR-System schwierig, mit jeder Bewegung des Kopfes mitzukommen. Das sogenannte Tracking spielt hier sogar eine wichtigere Rolle als gute Darstellung der Farben oder die reine Auflösung der Inhalte.

VR wurde in den letzten Jahren immer beliebter und erlebte wie bereits

erwähnt einen erneuten Hype. Dieser ist aber bereits wieder am Abflachen, denn es gibt ein Problem, das noch nicht wirklich gelöst wurde: die Software. Es gibt für den Bereich VR noch nicht flächendeckend viele Anwendungen. Dies könnte sich in der Zukunft ändern. Bezogen auf Digitalisierung wird VR bereits in der Industrie, z. B. der Automobilindustrie eingesetzt. Weitere Bereiche könnten z. B. in dem Bildungsbereich liegen, z. B. beim Medizin- oder Ingenieurstudium. Außerdem liegen verschiedene Anwendungsgebiete bei der militärischen Ausbildung wie z. B. dem Pilotentraining.

## 2.6. Augmented Reality

Im Gegensatz zur VR ist Augmented Reality (AR) eine neuere Erscheinung. Bei dieser Technologie wird versucht, nicht in eine völlig abgeschirmte 3D-Simulation einzutauschen, sondern die wirkliche Welt um Elemente zu erweitern.

Das Gabler Wirtschaftslexikon definiert Augmented Reality folgendermaßen:

„[Augmented Reality] bezeichnet eine computerunterstützte Wahrnehmung bzw. Darstellung, welche die reale Welt um virtuelle Aspekte erweitert.“  
(Markgraf, 2018)

Eine breite gesellschaftliche Diskussion um das AR entstand in der Zeit, als Google mit dem Projekt Google Glass Aufsehen erregte. Das Gerät sollte imstande sein, die Wirklichkeit so zu erweitern, dass ein wirklicher Mehrwert dadurch entstehen soll. Google Glass wurde damals aber dennoch kein Erfolg, sodass der Verkauf 2015 von Google eingestellt wurde. „[...] Google Glass war 2015 unter anderem daran gescheitert, dass viele Menschen es als sehr unangenehm empfanden, wenn ihr Gegenüber im Gespräch eine Datenbrille trug.“ (t3n digital pioneers) Nach der Einstellung der „Consumer“-Variante wurde die Brille jedoch von Google für den gewerblichen Bereich weiterentwickelt.

Auch wenn Google Glass es außerhalb des gewerblichen Bereiches damals nicht geschafft hat, sich massenhaft durchzusetzen, wurde die Technologie an sich nicht aufgegeben. Augmented Reality wird zurzeit vermehrt von Apple

weiterentwickelt (vgl. t3n digital pioneers).

Des Weiteren bleibt die Technologie nicht nur den Brillen überlassen. AR kann man mittlerweile ebenfalls auf vielen Smartphones nutzen. Zwar bleibt der Einsatz noch eher auf Spiele und einige Gimmicks begrenzt, dennoch könnte er in der Zukunft noch auf weitere Bereiche erweitert werden. Einer dieser Bereiche ist vor allem der Bildungsbereich. Hier kann man bereits verschiedene Potenziale sehen, wie die Technologie beispielsweise im Unterricht eingesetzt werden kann. Durch die nicht vollständige Immersion hat man im Gegensatz zur Virtual Reality nicht das Problem, dass man sich nicht mehr gegenseitig sieht und die wirkliche Welt vollständig ausgeblendet wird. Zusammenfassend lässt sich AR als Realitätserweiterung verstehen, in der die Grenze zwischen der wirklichen und der virtuellen Welt immer verschwommener wird. Welche Rolle AR in der Bildung noch spielen wird, wird sich in der Zukunft zeigen.

In der Diskussion um Digitalisierung werden immer wieder die oben erläuterten Begriffe benutzt. Nachdem sie genauer beschrieben wurden und somit ein besseres Verständnis von „der“ Digitalisierung als Fundament gelegt wurde, wird der Fokus der Arbeit nun vermehrt auf den Bildungsbereich gelegt.

### **3. Digitalisierung der Bildung**

#### **3.1. Bildungsoffensive**

##### **3.1.1. Beschreibung der Bildungsoffensive**

Die Digitalisierung wird immer mehr zu einem festen Bestandteil von Bildung in Deutschland. Angefangen von dem Einsatz von Tablets in der Grundschule bis hin zur Nutzung unterschiedlicher Lernplattformen an Hochschulen ist kaum ein Bereich der Bildungslandschaft nicht von dem Einsatz des Digitalen betroffen. Trotz dieser Entwicklung gibt es im direkten Vergleich des Fortschritts in Wirtschaft und Industrie mit dem Bereich der Bildung in Bezug auf den Einsatz eine große Diskrepanz. Um gegen diese Diskrepanz vorzugehen, hat die Bundesregierung eine Initiative ins Leben gerufen, die

mit verschiedenen Förderungen des Bildungsbereiches verbunden ist. Es handelt sich um die „Bildungsinitiative für digitale Wissensgesellschaft“, der Hauptverantwortliche ist das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Die Bildungsinitiative war vor allem in der letzten Zeit vermehrt in den Medien aufgrund des „DigitalPakt#D“, welcher sogar mit der Änderung des Grundgesetzes einhergehen sollte. Doch worum geht es abgesehen von der politischen Diskussion in der Bildungsinitiative genauer und vor allem was genau plant das BMBF in Bezug auf die Hochschul- und Weiterbildung? Um diese Frage genauer beantworten zu können, wird in weiteren Verlauf der Arbeit das Dokument der Bundesregierung auf die Inhalte des Vorhabens analysiert und kritisch reflektiert.

Grundsätzlich will die Bundesregierung mit verschiedenen Förderprojekten der oben erwähnten Diskrepanz entgegensteuern und die Digitalisierung an verschiedenen Bildungseinrichtungen vorantreiben. Schaut man sich die Veröffentlichung der Bundesregierung genauer an, so ist das Manuskript als eine Art umfassender Lösungsansatz für die momentane Situation zu deuten. Als Einführung werden die Herausforderungen der Bildungspolitik in einer vernetzten Welt beschrieben (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 2). Die Chancen der Digitalisierung werden hierbei in Bereichen wie „[i]ntelligente Produktion, digitale Mobilität, individualisierte Medizin [...]“ gesehen. Interessant, dass an dieser Stelle noch nichts über die Bildung bzw. die Potenziale in der Bildung ausgesagt wird. Zu Problemen äußert sich das Manuskript in Erwähnung von Cybermobbing, Abhängigkeit, Datentracking und Internetkriminalität, aber auch Problematiken wie der Verwendung und Weitergabe von persönlichen Daten (vgl. ebd.). Diese Punkte werden als Herausforderungen dargestellt, die es zu lösen gilt. Und der Lösungsansatz, welchen die Bildungsoffensive vorschlägt, sind Reflexion und Bildung. „Es bedarf einer guten Bildung und vor allem ausgeprägter Reflexionsfähigkeit, um Chancen und Risiken gegeneinander abwägen zu können.“ (ebd.) Was genau unter einer „guten Bildung“ gemeint ist, wird leider nicht genau erläutert. Doch wird ein Bogen zur digitalen Bildung gespannt und ein Versuch unternommen, eine Art neuen Bildungsbegriff zu definieren. Dieser wird mit dem Ziel von digitaler Bildung

gleichgesetzt. „Das Ziel digitaler Bildung ist im Kern kein anderes als das von Bildung generell: Sie soll den Menschen helfen, sich als selbstbestimmte Persönlichkeiten in einer sich beständig verändernden Gesellschaft zurechtzufinden und verantwortungsvoll ihre eigenen Lebensentwürfe zu verfolgen.“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 2) Die Frage, welche sich an dieser Stelle stellt, ist, was denn genau überhaupt die Aufgabe von Bildung ist. Was ist hierbei als eine „selbstbestimmte Persönlichkeit“ zu verstehen? Es öffnet sich eine Leerstelle, in die sich im Grunde genommen fast beliebig etwas Eigenes hineinprojizieren lässt. Die Schwierigkeit dabei ist, dass der Bildungsbegriff nicht auf eine einzige Definition festgelegt werden kann und zum Teil umstritten ist. Was genau ist Bildung und was ist keine Bildung? Hat Normativität auch etwas mit Bildung zu tun oder geht es nur um den Erwerb von Handlungsfähigkeit? Und wenn der Begriff der Bildung bereits an sich so unklar ist, wie kann man hierbei einen solchen Bogen zu digitaler Bildung ohne ausreichende Reflexion spannen? Zu den Bestandteilen digitaler Bildung wird Folgendes erwähnt: „Grundlegende Kenntnisse von Hard- und Software sowie Erfahrungen im Umgang mit digitalen Medien sind in den meisten Berufen sowie im privaten Leben erforderlich. Die Beherrschung von Informations- und Kommunikationstechnologien ergänzt die Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen.“ (ebd.) Dies sind aber hauptsächlich Fähigkeiten, die sich auf einem Umgang mit etwas beziehen, so in etwa die Fähigkeit, ein Kraftfahrzeug zu steuern. Wird beispielsweise die hochsensible moralische Frage nach der Verantwortung für die Insassen in einer gefährlichen Situation ausgeblendet, würden einige dafür plädieren, dass diese Fähigkeit nichts mit Bildung zu tun hat. Dennoch wäre es nur eine Meinung, die Meinung, dass die normative Komponente ebenfalls wichtig ist und zur Bildung dazugehört, was ebenfalls nicht unumstritten ist. Des Weiteren geht es in dem Dokument um die wirtschaftliche Komponente, also um Wettbewerbsfähigkeit. „Doch die digitale Entwicklung und der internationale Wettbewerb um Innovationen sowie um Fach- und Spitzenkräfte sind schneller als die Veränderungen im Bildungssystem. Wir wollen die Menschen dabei unterstützen, Neuem aufgeschlossen gegenüberzutreten, sich für Zukunftstechnologien zu

begeistern, aber zugleich reflektiert damit umgehen zu können.“ (ebd.) Hier wird der Punkt des internationalen Wettbewerbs dargestellt. Es entsteht der Eindruck, dass man einfach durch Aufgeschlossenheit und Begeisterung für Zukunftstechnologien die Herausforderung des technischen Zeitalters lösen kann. Und was genau ist mit dem reflektierten Umgang gemeint? Leider wird es in diesem Kapitel nicht ganz deutlich, es entsteht eher der Eindruck einer Werbekampagne. Sicher ist Aufgeschlossenheit wichtig, aber es muss auch klar sein, wem bzw. welchen zukünftigen Technologien gegenüber man sich aufgeschlossen verhalten soll. Ein weiterer Punkt, der im Text des BMBF erwähnt wird, handelt von der sozialen Teilnahme. So wird das Verständnis von digitalen Technologien und deren Nutzung als „[...] Grundlage für aktive soziale Teilnahme [bezeichnet]“ (ebd.). In Anbetracht dessen, wie viele Nutzer beispielsweise Facebook mittlerweile hat, insgesamt sind es 2,3 Milliarden, kann man davon ausgehen, dass es zwar kein ausschlaggebender Punkt, aber dennoch ein wichtiger Aspekt der zukünftigen Kommunikation sein könnte (Allfacebook.de Social Media für Unternehmen, 2019). Zwar ist die Bezeichnung „Grundlage für aktive soziale Kommunikation“ an dieser Stelle überzogen, aber dennoch nicht ganz unbedeutend.

Strukturelle Möglichkeiten werden als Verantwortung der Bildungseinrichtungen definiert. So sieht der BMBF die Notwendigkeit der Möglichkeiten und Verantwortlichkeiten der Einrichtungen und definiert somit den Appell an diese, einen kompetenten Umgang mit den Geräten zu fördern, damit sie nicht nur zur Unterhaltung genutzt werden können (vgl. ebd.). An dieser Stelle würde man grundsätzlich zustimmen, denn es ist davon auszugehen, dass ein kompetenter Umgang mit den Geräten wichtig ist, um diese nicht nur als Entertainment zu nutzen. Andererseits stellt sich die Frage, ob die Fähigkeiten des Umgangs mit einem Gerät es automatisch dafür prädestinieren, für Bildung eingesetzt zu werden und ob es dann auch tatsächlich eingesetzt würde. Über die Wirksamkeit von digitalem Einsatz gibt es unterschiedliche Meinungen. Das BMBF schreibt hierzu: „Unbestritten ist, dass digitale Technologien, Anwendungen und Programme Wege für einen flexiblen, zeit- und ortsunabhängigen Bildungserwerb eröffnen. Sie können individualisiertes und kooperatives Lernen erleichtern



und helfen, Inklusion zu verwirklichen.“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 3) Eine wichtige These vor allem in Bezug auf die Inklusion. Hier ist es zwar einleuchtend, dass der Einsatz digitaler Medien zur mehr Flexibilität beitragen kann, doch wird an dieser Stelle die Dimension der Inklusion nicht näher definiert. Es ist durchaus denkbar, dass man durch die Medien in einer eingeschränkten Lage den Zugang zu Materialien erhält, ob man aber dadurch automatisch ein Mehr an sozialer Inklusion erhält, ist hierbei zumindest fraglich. Eine weitere grundsätzliche Frage ist auch der Nutzen des Einsatzes digitaler Medien. Beim Lesen des Manuskripts entsteht der Eindruck, dass ein technologischer Einsatz grundsätzlich für alles, was mit der Bildung zu tun hat, gut ist. Zwar kann der Einsatz einen Beitrag leisten, es sind aber nicht die Geräte selbst, die es tun. „Allein das Aufstellen der neusten Technik führt nicht dazu, dass Lehrpersonen diese sinnvoll in ihren Unterricht integrieren und dann das durchaus vorhandene Potenzial einer Digitalisierung ausschöpfen.“ (Zierer, 2017, S. 3) Es ist hierbei wichtig zu differenzieren, dass die erwähnten „[...] digitale[n] Technologien, Anwendungen und Programme [...]“ nicht eigenständig zur mehr Bildung unter Inklusion beitragen können, sondern es sich um ihren sinnvollen Einsatz handelt. Inwiefern der Einsatz einen Sinn ergibt oder nicht, ist hierbei eine eigene Frage, die eher in einer individuellen Reflexion der Lehrkraft beantwortet werden kann.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, auf den das BMBF näher eingeht, ist der Vorrang der Pädagogik vor Technik. So schreibt das BMBF in weiteren Verlauf von einem „Primat der Pädagogik“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 3). Es ist von hoher Bedeutung, dass der Einsatz von Technologien nicht nur aufgrund dessen stattfindet, dass es diese Technologien gibt, sondern weil er einen pädagogischen Mehrwert bieten kann. Um dem gerecht zu werden, plant das BMBF „[...] pädagogische Ziele und Standards in der digitalen Bildung festzulegen und die Lehrkräfte dahingehend zu qualifizieren, dass sie einen modernen Unterricht mit digitalen Medien gestalten können“ (ebd.). Qualifizierung der Lehrkräfte ist hierbei sehr wichtig, dies wird auch im weiteren Verlauf erwähnt, dennoch leider ohne konkrete Vorschläge, was diese Qualifizierung genauer beinhalten sollte. Es

ist allgemein nicht einfach herauszuarbeiten, was unter der „richtigen“ Qualifizierung in Bezug auf digitale Bildung wichtig ist. Welche Kenntnisse sind hier relevant und können dazu beitragen, Medien so einzusetzen, dass das Primat der Pädagogik wirklich zur Geltung kommen kann? Im weiteren Verlauf des Manuskripts geht das BMBF auf die Frage ein, ob mögliche Kooperationen mit Unternehmen erwünscht sind oder nicht. Hier wird eine Befürwortung von Kooperationen aus der Wirtschaft ausgesprochen mit der Auflage der Aufrechterhaltung des Bildungsauftrages. „Dem Staat werden bei der Frage, wie eine digitale Infrastruktur im deutschen Bildungswesen verlässlich datengeschützt und diskriminierungsfrei zugänglich errichtet werden kann, sogar neue Aufgaben zuwachsen.“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 17) Es sind wichtige Punkte, die an dieser Stelle nicht vernachlässigt werden dürfen. Kooperationen mit Unternehmen sind durchaus wichtig, der entstandene Mehrwert aus diesen Kooperationen sollte in der Bildungseinrichtung entsprechend so gehandhabt werden, dass so viele Schüler wie möglich davon profitieren. Auch die Fragen nach dem Schutz persönlicher Daten und Transparenz sind ebenfalls wichtige Punkte. Beim weiteren Lesen des Manuskripts wird deutlich, dass es der Offensive neben der Bildung grundsätzlich auch darum geht, langfristig die Wettbewerbsfähigkeit des Landes zu sichern. „Aus-, Fort- und Weiterbildung müssen die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschland sichern.“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 7) Somit gibt es in der Offensive zwei grundsätzliche Ausrichtungen: eine Ausrichtung auf die Bildung, die leider nicht wirklich tief auf ihre eigentliche Bedeutung reflektiert wurde, und auf die Hintergründe wirtschaftlicher Zusammenhänge wie des Wettbewerbs, die in den Debatten um die zukünftigen Umbrüche durch das Voranschreiten der Digitalisierung ebenfalls an Bedeutung gewinnen.

In Bezug auf die Bildung legt das BMBF den Fokus auf die digitale Bildung und widmet deren Reflexion ein eigenes Kapitel des Manuskripts. Hierbei wird darauf hingewiesen, dass „analoge“ Bildung weiterhin existieren wird, aber dennoch eine spezielle digitale Bildung notwendig sei. Das BMBF versteht unter der speziellen digitalen Bildung die digitale Kompetenz in Bezug auf

den reflektieren Umgang und die Fertigkeit, mit digitalen Medien Bildung zu erwerben (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 8). Schaut man sich die weiteren Ausführungen an, so geht es bei der digitalen Kompetenz für das BMBF um Fähigkeiten, mit den digitalen Inhalten in einer kompetenten Weise umgehen zu können. Der Begriff wird in weitere Kategorien unterteilt: Informationskompetenz und Kompetenz zum selbstständigen Lernen (vgl. ebd.). Bei der Informationskompetenz handelt es sich darum, „Informationen zielgerichtet zu suchen, zu bewerten und eigene Inhalte in digitaler Form für andere Nutzer zur Verfügung zu stellen (suchen – bewerten – verbreiten)“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 8). Bei der Kompetenz zum selbstständigen Lernen geht es um „ein technisches Grundverständnis, das über die Bedienung aktueller Geräte hinausgeht und Grundkenntnisse über ihre Funktionsweise und diejenige digitaler Medien, über die Software-Entwicklung und Algorithmik, über Netzwerktechnologien und IT-Sicherheit bzw. Datenschutz beinhalten muss. Dazu zählen nicht zuletzt Grundfertigkeiten im Programmieren („coding“).“ (ebd.) Diese beiden Aspekte werden im weiteren Verlauf als „[...] zeitgemäße[] Allgemeinbildung [...]“ bezeichnet (ebd.). So kann man zusammengefasst sagen, dass es bei der digitalen Bildung laut BMBF darum geht, einerseits einen guten Umgang mit den Medien zu haben, sprich auch mit der Informationsnutzung, andererseits aber auch ein fundiertes Wissen über die Medien selbst zu haben, angefangen von der grundlegenden Funktionsweise bis hin zu der Fähigkeit, die Geräte und Softwareprogramme bzw. Apps so einzusetzen, dass diese einen Mehrwert im Sinne der Bildung bieten können, ohne sicherheits- und datenschutzrelevante Seiten außer Acht zu lassen.

Des Weiteren werden Potenziale digitaler Bildung erwähnt. So liegen diese laut BMBF vor allem in bei dem Umgang mit der Heterogenität in Bildungseinrichtungen. Als Möglichkeit wird hier ein positiver Beitrag digitaler Bildung bei der Integration gesehen, „[...] vor allem den Umgang mit der wachsenden Heterogenität unter den Lernenden (Umsetzung der Inklusion, Integration von Zuwanderern)“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 9). Der Gedankengang ist an

dieser Stelle zwar rational nachvollziehbar, scheint aber dennoch etwas zu euphorisch zu sein. Denn wie genau digitale Bildung bei der Integration von Zuwanderern helfen soll, wird nicht erklärt. Geht es hierbei um einen Einsatz von Sprachlernapps oder soll sich ein Mathelernprogramm an die jeweiligen Bedürfnisse des Schülers anpassen? Wenn das Ministerium hier den Gedanken hat, der Problematik durch den Einsatz von Sprachlernapps entgegenzuwirken, so ist das sehr fraglich. Denn einerseits sind die Sprachlernapps nicht explizit dafür programmiert worden, um Teil der Integration zu sein, außerdem haben sie ihre eigene, eher auf die klassische Konditionierung ausgelegte Arbeitsweise, bei der man die Frage stellen kann, ob eine auf Behaviorismus programmierte kommerzielle Software wirklich ein sinnvoller Ansatz für Integration durch digitale Bildung sein kann. Der mögliche Einsatz bedarf hier einer ausführlichen Reflexion. Es ist dennoch nicht ausgeschlossen, dass bestimmte Apps und Programme trotz ihrer Logik einen Mehrwert bieten können, dies muss dann aber so in den Unterricht eingebaut werden, dass sie nur als Ergänzungen funktionieren und nicht zum Hauptparadigma werden. Somit ist der Punkt, dass ein einfacher Einsatz digitaler Medien das Potenzial hat, mehr zur Integration beizutragen, nur mit viel Reflexion und sorgfältiger Auswahl der Programme überhaupt möglich. Eine noch wichtigere Rolle spielt dabei die Lehrkraft, die das jeweilige Programm einsetzt. Hier bedarf es ebenfalls einer qualitativen Bildung der Lehrperson, um einen Unterricht anbieten zu können, bei dem nicht aufgrund der Verfügbarkeit alles Mögliche an Geräten eingesetzt wird, sondern der Sinn des Einsatzes auf wirklichen Nutzen für die Integration grundlegend reflektiert wird. Auf diese Bildung von Lehrkräften geht das BMBF ebenfalls ein. So ist es z. B. beim Kapitel „Strategischer Handlungsrahmen“ das Vorhaben, mehr Fortbildungen zu fördern: „Um die Potenziale digitaler Medien beim Lehren und Lernen systematisch auszuschöpfen, müssen Lehrende befähigt werden, digitale Kompetenzen zu vermitteln und dabei auf passgenaue didaktische Konzepte zum Lernen mit digitalen Medien zurückgreifen können.“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 11) Dies ist eine befürwortbare und rationale Aussage. Dennoch fehlt hierbei die Klarheit darüber, was genau unter „passgenauen

didaktischen Konzepten“ zu verstehen ist. Welche Didaktik ist hier leitend? Geht es bei den Konzepten nur um die Fähigkeiten, etwas mit den Geräten und Software zu machen ohne ein genaues bildungstheoretisches Konzept dahinter? Oder geht man hier davon aus, dass es sich z. B. um eine konstruktivistische Leitidee handelt, auf der das didaktische Konzept aufbauen soll? Hierbei wird auf diese nicht unwichtige Frage leider keine konkrete Antwort gegeben. Auch im weiteren Verlauf wird von einem pädagogischen Konzept gesprochen: „Der Einsatz digitaler Medien ist kein Selbstzweck, entscheidend ist das pädagogische Konzept.“ (ebd.) Auch an dieser Stelle bleibt es leider ohne genauere Ausführungen. So kann man davon ausgehen, dass man eine Leerstelle für ein Konzept benutzt hat, von dem man keine genaueren Angaben tätigt.

Neben den pädagogischen Konzepten und der Lehrerfortbildung möchte das BMBF vor allem die Entwicklung eines Rechtsrahmens voranbringen, welches nach eigenen Angaben als „zeitgemäß“ verstanden werden kann (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 12). Ebenfalls spricht man auch von der Aufgabe der richtigen Infrastruktur. An dieser Stelle gibt das BMBF etwas mehr Handfestes als bei den Aussagen zum pädagogischen Konzept.

Leider bleibt hier ebenfalls wenig Präzision. Dass im Moment Schwierigkeiten bei der Verwendung digitaler Inhalte aufgrund von rechtlicher Problematik herrschen, ist allgemein bekannt. Es gibt hier einfach viele Unsicherheiten beim Lehrpersonal. Doch gibt es auch gleichzeitig Gesetze, welche nicht direkt ohne Weiteres geändert werden können. Mehr Klarheit in das Vorhaben zu bringen, würde das Manuskript viele verständlicher machen. So bleibt es ähnlich wie bereits bei dem unklaren pädagogischen Konzept bei einer Leerstelle.

Insgesamt werden laut BMBF insgesamt sieben Handlungsfelder bei der Initiative aufgelistet:

- Digitale Bildung vermitteln
- Leistungsfähige digitale Infrastruktur ausbauen
- Zeitgemäßen Rechtsrahmen schaffen

- Strategische Organisationsentwicklung unterstützen
- Potenziale der Internationalisierung nutzen

(Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 1)

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird der Fokus aufgrund der thematischen Ausrichtung der Arbeit auf dem Punkt der digitalen Bildung gelegt.

Bezogen auf den Begriff digitale Bildung hat sich herauskristallisiert, dass der Begriff ohne eine wirkliche Reflexion über den Bildungsbegriff gewählt wurde und dass auch keine fest definierte Lerntheorie hinter dem Konzept steckt. Insgesamt werden von BMBF hier eher allgemeine Ziele definiert. So hat man ein Unterprogramm „Bildungswelt digital 2030“ als Ummantelung für den Bereich digitale Bildung, dort werden die Themengebiete für die nächsten Jahre definiert. So möchte man, dass alle Bildungsnehmer digitale Medien nutzen und sie auch in der Bildung einsetzen. Berufliche digitale Kompetenzen sollten in Fortbildungen weiter vertieft und aufgefrischt werden. Gleichzeitig sollen alle Lehrkräfte digital kompetent werden und in der Lage sein, diese Kompetenzen zu vermitteln. Digitale Bildungsangebote sollten aktualisiert werden. Abschlüsse, welche digital erworben sind, sollten gleichgestellt werden. Die Qualität digitaler Bildungsangebote soll durch Qualitätssiegel überprüft werden. OER soll qualitätsgesichert und gefördert werden. Pädagogen sollen digitale Plattformen verantwortungsvoll nutzen. Berufliche Bildung soll durch den Einsatz digitaler Bildung mehr an Attraktivität gewinnen (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 12). Zusammengefasst sind es alles erstrebenswerte Ziele, die aber nicht genau weiter vertieft werden. Wichtige Bereiche hier wären der Punkt über die Lehrkräfte, denn was genau ist damit gemeint, dass alles Lehrer über digitale Kompetenzen verfügen? Dann ist es ebenfalls die Forderung, diese Kompetenzen weiter zu vermitteln. Welche digitale Kompetenzen sind gemeint? Hier wird leider nicht weiter auf die Frage eingegangen. Viele Argumente bleiben leider eher als Leerstellen offen. Das BMBF möchte mit der Initiative verschiedene Bildungsbereiche fördern. Dabei werden Programme für folgende Bereiche geplant: frühkindliche Bildung, Schule, berufliche Bildung, Hochschulbildung und Weiterbildung. Die Bereiche,

auf die sich diese Arbeit bezieht, liegen vermehrt im Hochschulbereich und teilweise im Weiterbildungsbereich. Somit werden diese Bereiche nun weiter näher beschrieben.

### **3.1.2. Hochschulbildung**

Das BMBF schreibt in dem Manuskript in Bezug auf die Lehre in der Hochschulbildung Folgendes: „Qualitätspakt Lehre: Mehr als die Hälfte, der im Rahmen des Qualitätspakts Lehre geförderten Hochschulen treibt die Digitalisierung der Hochschullehre aktiv voran, beispielsweise mit dem Studium vorgeschalteten Online-Assessments oder Formaten von E-Learning beziehungsweise Blended Learning. Auch werden verschiedene Lernmanagementsysteme, Lernportale, technische Schnittstellen und andere Organisationshilfen entwickelt.“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 16) Aktive Möglichkeiten, das Blended Learning zu fördern, sind ein wichtiger Punkt, der jedoch nicht weiter konkretisiert wird. Auch werden Lernmanagementsysteme an sehr vielen Hochschulen bereits eingesetzt, so ist die Frage ebenfalls, was genau weiter gefördert werden soll. Ebenfalls wird leider nicht darauf eingegangen, was man hierbei unter Lernportalen genau versteht. Unter den Labels können viele Konzepte zum Einsatz gebracht werden. Ebenfalls ist E-Learning und Blended Learning nicht dasselbe. Beim E-Learning geht es allgemein um den Einsatz digitaler Medien. Das Blended Learning deutet aber auf eine Mischung der Unterrichtsmöglichkeiten hin. Zu diesem Konzept wird die Arbeit im späteren Verlauf wieder zurückkehren. Somit bleiben die Begriffe stets relevant, werden aber leider von BMBF nicht genauer erläutert. Auch fehlen die Möglichkeiten des Einsatzes von Applikationen in der Lehre. An dieser Stelle sei gesagt, dass die Apps zwar fast immer einen kommerziellen Hintergrund haben, aber dennoch in ihrer Entwicklung weitere Möglichkeiten bieten können, um in der Lehre als Hilfe eingesetzt werden zu können. In einer Zeit, wo Apps täglich von Milliarden von Menschen auf ihren Geräten eingesetzt werden, diese nicht einmal zu erwähnen, ist an dieser Stelle etwas verwunderlich. Eine Ausrichtung auf die Entdeckung von Möglichkeiten der Welt von Apps wäre hierbei sicher nicht fehl am Platze gewesen. Neben der

Nutzung der Möglichkeiten wäre die Förderung, eigene Apps für die Bildung zu entwickeln, hier ebenfalls wünschenswert.

Des Weiteren sollen „Projekte von Hochschulen gefördert werden, die learning analytics, intelligent tutoring oder online-self-assessment-Systeme als Schwerpunkt haben. So sollen die Wirksamkeit und Wirkungen aktueller Ansätze und Formate untersucht und Erkenntnisse zu Trends und neuen Paradigmen in Didaktik und Technik gewonnen werden.“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 16) Bei all den erwähnten Ansätzen handelt es sich in Bezug auf die zukünftigen Entwicklungen in der Bildung um sehr relevante Themen. So kann beispielsweise beim Ansatz der „learning analytics“ durch den Einsatz der künstlichen Intelligenz das Lernen besser an den Lernenden angepasst werden. Die wichtige Frage an dieser Stelle wäre zu wissen, welchen lerntheoretischen Hintergrund die Systeme nutzen sollen. Grundlegend handelt es sich dabei um die kognitivistische Denkweise. Es wäre auch sinnvoll, danach zu fragen, wie man weiter vorgehen würde, wenn man bei den aktuellen Anwendungen keine konstruktivistische Denkweise findet. Lässt man selbst neue Programme auf Grundlage dieser Denkweise entwerfen oder lässt man weiterhin alles so, wie es ist?

Diese Fragen führen zwar bezogen auf das Manuskript vielleicht etwas zu weit, sind aber dennoch in der Planung des Einsatzes von intelligenter Software bezogen auf die Bildung sehr wichtig. Zusammengefasst lässt sich sagen, dass das BMBF abgesehen von Apps im Grunde auf die wichtigsten Bereiche des zukünftigen Lernens eingegangen ist. Erfreulich ist hierbei vor allem die Auseinandersetzung mit Elementen zukünftiger Bildungssysteme in der Hochschule. Mehr direkte Beispiele wären dennoch hilfreich gewesen, ebenfalls wie eine etwas genauere Erklärung lerntheoretischer Konzepte hinter den „intelligenten Systemen“, welche in der Bildung der Zukunft eine wichtige Rolle spielen könnten.

### **3.1.3. Weiterbildung**

In Bezug auf die Weiterbildung hat das BMBF den Fokus auf berufliche Weiterbildung gelegt. „Das BMBF beleuchtet die veränderten



Qualifikationsanforderungen und Weiterbildungserfordernisse in der Wirtschaft und untersucht mittels Betriebsfallstudien die Kompetenzentwicklung im Digitalisierungsprozess.“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 17) Dabei hat das BMBF vor, in den Einrichtungen „[...] die Medienkompetenz strukturell zu verankern“ (ebd.). Hierbei wird leider nicht ganz deutlich, um welche Verankerung genau es sich handelt, sprich ob es um Medienkompetenz der Lehrenden geht und wie die Medienkompetenz gesteigert werden wird. Des Weiteren ist die Rede von einer Untersuchung der Potenziale digitaler Medien für das selbstorganisierte Lernen (vgl. ebd.). Hier geht das BMBF anscheinend von der Prämisse aus, dass digitale Medien gewisse Potenziale in Bezug auf das selbstorganisierte Lernen haben. Diese Potenziale sollen genauer untersucht werden. Eine der interessantesten Entwicklungen der digitalen Bildung könnte genau in diesen Potenzialen des eigenständigen Lernens liegen. Es wäre gewiss für die Didaktikforschung sehr vorteilhaft, wenn es mehr angelegte Studien zum Thema Potenziale der digitalen Medien beim eigenständigen Lernen geben würde, um in diesem Bereich für mehr Klarheit zu sorgen. Im weiteren Verlauf möchte das BMBF in den Hochschulen Möglichkeiten zum Erwerb von Weiterbildung fördern. Hier geht es um die Förderung digitaler Formate, welche das Lernen unterstützen sollen. „Als digital gestützte Bildungsangebote kommen dabei Online-Lernmaterialien mit unterschiedlichen Graden an Multimedialität/Interaktivität, MOOCs, virtuelle Klassenräume, virtuelle Seminare und Online-Foren zum Einsatz.“ (ebd.) Grundsätzlich ist eine Öffnung der Hochschule für Schaffung der Angebote im Bereich der Weiterbildung ein interessanter Ansatz. Inwiefern aber die erwähnten Möglichkeiten wirklich zu einer nachhaltigen Weiterbildung beitragen können, ist eine Frage, die unbedingt genauer behandelt werden sollte. Beispielsweise können MOOCs zwar vielen Menschen den Zugang zum Wissen ermöglichen, ob und inwieweit dort aber wirkliche Bildung stattfinden kann, ist fraglich. Nichtsdestotrotz haben digitale Formate durchaus das Potenzial, ihren Beitrag leisten zu können. Es ist aus dem Grund wichtig nicht einfach pauschal alles abzulehnen, sondern in weiteren Forschungsarbeiten diesen Potenzialen für die Weiterbildung

auf den Grund zu gehen. Auch das Thema OER wird in dem Manuskript angesprochen. OER ist im Grunde genommen ein bildungsübergreifender Bereich. Die durchdachte Förderung davon ist auch in Bezug auf die zukünftige Bildung von hoher Bedeutung.

Hierbei will das BMBF unterschiedliche Bereiche von der Lizenzierung bis hin zur Kartografierung von OER fördern. So wurde in einem geförderten Projekt die Wikimedia-Stiftung damit beauftragt, die OER-Landschaft in Deutschland zu kartografieren und anschließend Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise auszusprechen. Die Empfehlungsbereiche teilen sich auf in „Lizenzierung und Rechtssicherheit, Qualitätssicherung, Qualifizierungsmodelle für Multiplikatoren/innen sowie Finanzierungs- und Geschäftsmodelle“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2016, S. 17). Bei der Recherche nach dem Auftrag des BMBF findet man eine Infoseite mit vielen Informationen zu dem Bereich des OER und darüber hinaus den im Jahr 2017 veröffentlichten OER-Atlas, welcher ebenfalls von BMBF mit initiiert wurde (DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation, 2017). OER ist ein Bereich, der in der zukünftigen Entwicklung der Digitalisierung immer mehr an Bedeutung gewinnen wird. Hierbei steckt das Potenzial in der dezentralisierten Form. Jeder kann im Grunde seine Inhalte hochladen und als OER veröffentlichen. Problematisch sind dabei leider die fehlende Auffindbarkeit und die teils komplizierten Regelungen beim Urheberrecht. Die großen Potenziale der dezentralen Entwicklung der Materialien können ohne eine zentrale Datenbank nur schwer bis gar nicht gefunden werden. Somit ist das Vorgehen des BMBF als sehr förderlich anzusehen. Der OER-Atlas beinhaltet bereits 200 Seiten mit Informationen über unterschiedliche Bildungsziele. Das Problem dabei ist, dass fast täglich neue Angebote dazukommen könnten. Somit ist ein stetiges Weiterführen an dieser Stelle unabdingbar, um eine gewisse Qualität der OER-Auskunft zu gewährleisten. Grundsätzlich ist das Vorhaben der Stärkung des OER sehr wichtig und kann hoffentlich in der Zukunft weiter gefördert werden. Abschließend lässt sich sagen, dass in Bezug auf die Digitalisierung der Weiterbildung der Fokus auf der Entwicklung und Förderung von digitalen Angeboten liegt. Es gibt eine enge Verzahnung

mit den Hochschulen und deren Angeboten wie z. B. den offenen Kursen, sogenannten MOOCs.

Ein weiter Punkt, der leider nicht ganz deutlich behandelt wurde, sind die Lehrenden und ihre Konzepte. So fehlt leider eine Erwähnung dessen, wie genau mit den digitalen Methoden und Datenbanken gearbeitet werden soll. Es fehlt auch die Orientierung bei dem leitenden Konzept, der hier erstrebenswert sein könnte. Auch die (Weiter-)Bildung der Pädagogen wird in dem Weiterbildungsbereich nicht genauer erklärt. Die Bereitstellung von OER ist zwar wichtig und wünschenswert, ohne eine Fortbildung der Pädagogen kann man aber nicht davon ausgehen, dass sowohl die Plattform als auch weitere digitale Möglichkeiten in deren vollem Umfang eingesetzt werden. Hier wäre vom BMBF mehr Einsatz sicher wünschenswert gewesen, auch wenn grundsätzlich die Förderungsprojekte unterstützenswert sind und gewiss einen Mehrwert in der Weiterbildung bieten können.

#### **3.1.4. Zusammenfassung der Bildungsoffensive**

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das BMBF mit der Bildungsoffensive mit einer Ausrichtung auf Digitalisierung der Bildung eine sehr wichtige Entwicklung begleiten und fördern will. Auch wenn das Vorhaben wichtig und in verschiedenen Bereichen wünschenswert ist, fehlt es dabei leider an einer reflektierten Betrachtungsweise der digitalen Bildung. Zwar machen sich die Autoren des Manuskripts Gedanken zum Bildungsbegriff, dieser wird jedoch nur sehr kurz abgehandelt, sodass man meinen könnte, es sei ja sowieso klar, worum es bei Bildung geht. Aber ohne eine tiefgehende Reflexion ist es hierbei nicht so einfach. Allein was Definitionen angeht, so findet man unzählige Meinungen, was man unter „Bildung“ verstehen kann. So wäre es sehr wünschenswert gewesen, etwas mehr Reflexion an dieser Stelle zu lesen. Zwar ist das Begriffskonzept nicht eindeutig definiert, dennoch ist es fraglich, ob man mit dem vorgestellten Konzept ein Vehikel für das Durchsetzen im internationalen Wettbewerb gefunden hat. Einerseits sind Fähigkeiten und Kompetenzen sicher ein wichtiger Grund, um die Wettbewerbsfähigkeit im internationalen Vergleich aufrechtzuerhalten oder auszubauen, ob es aber beim Konzept der Bildung nur um dieses Thema

geht, steckt in einer Frage, die leider nicht tief genug behandelt wurde. Auch die weitere Argumentation über die „klaren“ Vorteile vom Einsatz digitaler Medien ist ebenfalls fraglich. Zwar gibt es logisch abzuleitende Vorteile des Einsatzes, dennoch gibt es ebenfalls gegenteilige Meinungen und Grenzen des Einsatzes, wo er keinen wirklichen Mehrwert mehr bieten kann. An dieser Stelle mehr Präzision in der Argumentation einzubauen wäre sehr hilfreich, um das Vorhaben besser verstehen zu können. Auch Klarheit darüber, was ein reflektierter Umgang mit Medien genau bedeutet, fehlt ebenfalls. So entsteht der Eindruck, dass es sich um eine Art Worthülse handelt, in die man alles Mögliche hineinprojizieren kann. Auf der anderen Seite gibt es natürlich klare nicht erfüllte Bedürfnisse in Bildungseinrichtungen, die sich deutlich auf das Fehlen einer zeitgemäßen Infrastruktur beziehen. Dies kann bereits beim Fehlen einer stabilen WLAN-Verbindung in Räumlichkeiten beginnen. Geht man von der Lösung dieser Problematik aus, so kann man argumentieren, dass die Bereitstellung von Geräten wie z. B. neuen Routern der Situation entgegenwirken kann, dennoch macht eine stabile Verbindung allein noch keine digitale Bildung, vor allem dann nicht, wenn auf der Seite der Lehrenden keine ausreichende Qualifikation in dem Bereich herrscht. Hierbei liegt auch in Bezug auf die Hochschulbildung und Weiterbildung genau diese Problematik vor. Die Investitionen in intelligente Programme, digitale Klassenräume und OERs haben einen eigenen Stellenwert und sind nach einer Reflexion über den Mehrwert für die Bildung wichtig. Es ist aber nicht nur die Seite der Software und der Infrastruktur, die bedeutend ist. So wären mehr Förderungsmöglichkeiten für die Bildung des Lehrpersonals in den Bereichen der Hochschul- und Weiterbildung für den gesamten Erfolg der Unternehmung von hoher Bedeutung. Hierbei ist es wichtig zu erkennen, dass nur gut gebildete Lehrkräfte die Geräte und Medien entsprechend bedienen und in Ihre Konzepte einbauen können, um daraus die „Potenziale“ der digitalen Bildung auszuschöpfen zu können. Hier ist vor allem in Bezug auf Hochschule und Weiterbildung noch Förderung notwendig. Auch nach dieser eher kritischen Betrachtung ist es grundsätzlich begrüßenswert, dass das BMBF seine Aufgabe in dem Bericht ernst nimmt und mit der Initiative zur Förderung der Bildungslandschaft beitragen möchte. Ob dieses Vorhaben

in den Bereichen auch so ankommen wird, wird sich mit der Zeit zeigen. Hier wäre die Hoffnung, dass die Förderung auch wirklich bei den Lernenden und Lehrenden der Institutionen ankommt und nicht in den politischen Diskussionen stecken bleibt oder gar völlig aufgelöst wird.

Ende des ersten Teils.

### Quellen

- Activision Blizzard. (2017). Abgerufen am 03.04.2019 von <https://investor.activision.com/static-files/ace1c2fc-c2c8-4461-b9fe-157d7fd1e9c2>
- Allfacebook.de Social Media für Unternehmen. (2019). *Aktuelle Nutzerzahlen: Facebook, Instagram WhatsApp Messenger Groups, ...* Abgerufen am 02.04.2019 von <https://allfacebook.de/toll/state-of-facebook>
- Arnold, P., Kilian, L., Thilloßen, A., & Zimmer, G. (2018). *Handbuch E-Learning: Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- Baumgartner, P. (2016). *Gedankensplitter*. Abgerufen am 03.04.2019 von Belohnung ist noch keine Gamification: <https://peter.baumgartner.name/2016/02/01/belohnung-ist-noch-keine-gamification/>
- Bremer, C. (o. D.). *MOOCs Massiv Open Online Courses – Infos, Links, Beispiele, Artikel*. Abgerufen am 02.04.2019 von <https://mooc13.wordpress.com/kategorien/cmooocs/>
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. (02.04.2019). *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik*. Von Digitale Gesellschaft: [https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/CloudComputing/Grundlagen/Grundlagen\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/CloudComputing/Grundlagen/Grundlagen_node.html) abgerufen
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). (2016). *Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung*. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- COER13-Forum. (o. D.). Abgerufen am 02.04.2019 von <http://www.coer13.de/forum/viewforum.php%3Ff=17.html>
- Core77 Design Awards. (o. D.). *Cardboard*. Abgerufen am 02.04.2019 von <https://designawards.core77.com/Interaction/32798/Cardboard>
- Deterding, S., O’Hara, K., Sicart, M., Dixon, D., & Nacke, L. (2011). *Gamification: Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts*. Von <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/01-Deterding-Sicart-Nacke-OHara-Dixon.pdf> abgerufen

- DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation. (2017). *Informationsstelle OER*. Abgerufen am 02.04.2019 von Der OER-Atlas 2017 ist veröffentlicht!: <https://open-educational-resources.de/oer-atlas-2017-ist-veroeffentlicht/>
- Duden online. (o. D.). *Cloud-Computing, Cloudcomputing, das*. Abgerufen am 02.04.2019 von [https://www.duden.de/rechtschreibung/Cloud\\_Computing](https://www.duden.de/rechtschreibung/Cloud_Computing)
- Duden online. (o. D.). *Industrie 4.0, die*. Abgerufen am 02.04.2019 von [https://www.duden.de/rechtschreibung/Industrie\\_4\\_0](https://www.duden.de/rechtschreibung/Industrie_4_0)
- Duolingo Android. (o. D.).
- Dziuban, Moskal, & Hartman. (2005). Higher education, blended learning, and the generations: Knowledge is power: No more. *J. Bourne & J.C. Moore (Eds.), Elements of Quality Online Education: Engaging Communities*. Needham: MA: Sloan Center for Online Education, 1–17.
- e-teaching.org. (2017). *Inverted Classroom*. Abgerufen am 02.04.2019 von [https://www.e-teaching.org/lehrenzenarien/vorlesung/inverted\\_classroom](https://www.e-teaching.org/lehrenzenarien/vorlesung/inverted_classroom)
- e-teaching.org. (2015). *MOOCs – Hintergründe und Didaktik*. Abgerufen am 02.04.2019 von <https://www.e-teaching.org/lehrenzenarien/mooc>
- e-teaching.org. (2017). *Blended Learning*. Abgerufen am 02.04.2019 von [https://www.e-teaching.org/lehrenzenarien/blended\\_learning](https://www.e-teaching.org/lehrenzenarien/blended_learning)
- Fehling, C., Kollmann, T., Lackes, R., Leymann, F., & Siepermann, M. (2013). *Kompakt-Lexikon Wirtschaftsinformatik 1.500 Begriffe nachschlagen*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Fischer, P., & Hofer, P. (2008, 2011). *Lexikon für Informatik* (Bd. 15). Heidelberg Dordrecht London New York: Springer.
- Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation. (02.04.2019). *Fraunhofer Cloud*. Von Fraunhofer-Allianz Cloud Computing: <https://www.cloud.fraunhofer.de/de/faq/publicprivatehybrid.html> abgerufen
- Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE. (02.04.2019). *Fraunhofer IESE*. Von Fraunhofer: [https://www.iese.fraunhofer.de/de/innovation\\_trends/industrie4\\_0.html](https://www.iese.fraunhofer.de/de/innovation_trends/industrie4_0.html) abgerufen
- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT. (02.04.2019). *Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT*. Von <https://www.ipt.fraunhofer.de/de/kompetenzen/Technologiemanagement/3d-druck.html> abgerufen
- Google. (o. D.). *Google Classroom*. Abgerufen am 02.04.2019 von <https://classroom.google.com/u/0/h>
- Google Playstore Android Duolingo. (o. D.). Abgerufen am 04.04.2019
- Google Playstore. (o. D.). *Duolingo*. Abgerufen am 03.04.2019 von <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo>

- Google Playstore. (o. D.). *Kahoot*. Abgerufen am 03.04.2019 von <https://play.google.com/store/apps/details?id=no.mobitroll.kahoot.android>
- Heuermann, R. (2018). Digitalisierung: Begriff, Ziele und Steuerung. In R. Heuermann, M. Tomenendal, & C. Bresslem, *Digitalisierung in Bund, Ländern und Gemeinden* (S. 9–13). Berlin: Gabler Verlag.
- Kahoot Android. (o. D.).
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Kirste, M., & Schürholz, M. (2019). *iit Themenband – Künstliche Intelligenz Technologien | Anwendung | Gesellschaft*. Springer Vieweg.
- Le, S., Weber, P., & Ebner, M. (2013). Game-Based Learning. Spielend Lernen? In M. Ebner, & S. Schön (Hrsg.), *L3T. Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*. (Bd. 2). urn:nbn:de:0111-opus-83528.
- Markgraf, D. (2018). *Gabler Wirtschaftslexikon*. Abgerufen am 02.04.2019 von Augmented Reality: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/augmented-reality-53628/version-276701>
- MIT OpenCourseWare, Massachusetts Institute of Technology. (2016). *Introduction to Computer Science and Programming in Python*. Abgerufen am 02.04.2019 von <https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-0001-introduction-to-computer-science-and-programming-in-python-fall-2016/>
- Neugebauer, R. (2018). *Digitalisierung, Schlüsseltechnologien für Wirtschaft & Gesellschaft*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag GmbH Deutschland.
- oncampus Blog. (o. D.). Abgerufen am 06.04.2019 von <https://www.oncampus.de/blog/2017/01/26/berufsbegleitendes-studium-worauf-kommt-es-an/>
- oncampus KLOOC Kurs. (o. D.). Abgerufen am 03.04.2019 von <https://www.oncampus.de/course/weiterbildung/moocs/klooc-digitalisierung-mittelstand-im-wandel-2>
- oncampus. (o. D.). Abgerufen am 06.04.2019 von <https://www.oncampus.de/ueber-uns>
- oncampus. (o. D.). Abgerufen am 06.04.2019 von <https://www.oncampus.de/kursangebot>
- oncampus. (o. D.). Abgerufen am 03.04.2019 von <https://www.oncampus.de/>
- oncampus. (o. D.). *Lebensmittelhygiene*. Abgerufen am 03.04.2019 von <https://www.oncampus.de/unternehmen/hygiene-schulungen/lebensmittelhygiene>
- oncampus. (o. D.). *Lebensmittelhygiene – allgemein (LMHV EG 852/2004) – Online-Schulung*. Abgerufen am 04.04.2019 von <https://www.oncampus.de/unternehmen/hygiene-schulungen/lebensmittelhygiene>
- oncampus. (o. D.). *MOOCs*. Abgerufen am 03.04.2019 von <https://www.oncampus.de/weiterbildung/moocs>
- Open Badges. (o. D.). *About Open Badges*. Abgerufen am 03.04.2019 von <https://>

- openbadges.org/about/
- Skillshare Course. (o. D.). *Ultimate Excel Course #1 – Excel Formulas Made Easy: Get Up to Speed with Excel Formulas Fast.* (A. Murray, Produzent) Abgerufen am 04.04.2019 von <https://www.skillshare.com/classes/Ultimate-Excel-Course-1-Excel-Formulas-Made-Easy-Get-Up-to-Speed-with-Excel-Formulas-Fast/813271137>
- Skillshare Course. (o. D.). *Ultimate Excel Course #1 – Excel Formulas Made Easy: Get Up to Speed with Excel Formulas Fast.* Abgerufen am 04.04.2019 von Reviews: <https://www.skillshare.com/classes/Ultimate-Excel-Course-1-Excel-Formulas-Made-Easy-Get-Up-to-Speed-with-Excel-Formulas-Fast/813271137/reviews>
- Skillshare. (o. D.). Abgerufen am 04.04.2019 von <https://www.skillshare.com/home?via=header>
- Skillshare. (o. D.). Abgerufen am 06.04.2019 von <https://www.skillshare.com>
- Skillshare. (o. D.). *About Skillshare.* Abgerufen am 04.04.2019 von <https://www.skillshare.com/about>
- Skillshare. (o. D.). *About This Workshop.* Abgerufen am 04.04.2019 von <https://www.skillshare.com/workshops/666>
- Skillshare. (o. D.). *Discover Groups.* Abgerufen am 04.04.2019 von <https://www.skillshare.com/groups>
- Skillshare. (o. D.). *Popular Classes.* Abgerufen am 04.04.2019 von <https://www.skillshare.com/browse?via=header>
- Spannagel, C., & Spannagel, J. (o. D.). *Gamification in der Schule – oder auch Brokkoli und Schokolade.* Abgerufen am 02.04.2019 von <http://pb21.de/2014/05/pb039-gamification-der-schule-oder-auch-brokkoli-und-schokolade/>
- Städel Museum. (o. D.). Abgerufen am 06.04.2019 von [http://onlinekurs.staedelmuseum.de/?utm\\_source=Online-Kurs%20Staedelmuseum&utm\\_medium=oncampus&utm\\_campaign=oncampus%20webseiten](http://onlinekurs.staedelmuseum.de/?utm_source=Online-Kurs%20Staedelmuseum&utm_medium=oncampus&utm_campaign=oncampus%20webseiten)
- t3n digital pioneers. (o. D.). *AR-Kit: Warum Apple Google bei der Augmented Reality hinter sich lässt.* Abgerufen am 02.04.2019 von <https://t3n.de/news/ar-kit-apple-838414/>
- t3n digital pioneers. (o. D.). *Google Glass ist wieder da – diesmal mit KI.* Abgerufen am 02.04.2019 von <https://t3n.de/news/google-glass-ist-wieder-da-diesmal-mit-ki-1098070/>
- Wikibooks, Die freie Bibliothek. (o. D.). *C-Programmierung: Kontrollstrukturen.* Abgerufen am 02.04.2019 von [https://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung:\\_Kontrollstrukturen](https://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung:_Kontrollstrukturen)
- Zierer, K. (02/2017). Digitales Lernen: Möglichkeiten und Grenzen einer Digitalisierung im Bildungsbereich. *Analysen & Argumente*, S. 1–12.