



Ausschussdrucksache 19(18)37 g

15.10.2018

**Prof. Dr. Ira Diethelm,
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg**

Stellungnahme

Öffentliches Fachgespräch

zum Thema

„Digitalisierung in Schule, Ausbildung und Hochschule“

am Mittwoch, 17. Oktober 2018

Stellungnahme für das öffentliche Fachgespräch des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung am Mi. 17.10.2018 im Deutschen Bundestag zum Thema

Digitalisierung in Schule, Ausbildung und Hochschule – Strukturierungshilfen, Bildungsziele und Handlungsempfehlungen für das Feld „Digitale Bildung“

Digitalisierung ist mehr als 0en und 1en und vor allem mehr als ein Werkzeug für Schulen, Ausbildung oder Hochschulen. Digitalisierung hat einen starken verändernden Einfluss auf die Gesellschaft, die Wirtschaft und auf Individuen und verursacht die Ablösung des Buches durch den Computer als Leitmedium für die Bildung. Sie ist daher zuallererst selbst ein Bildungsanlass, um die Mündigkeit der Bürger sicherzustellen, so wie die Schrift (von der Alphabetisierung bis zu wichtigen literarischen Kulturgütern) nicht nur Werkzeug sondern auch Bildungsinhalt ist. Digitalisierung sollte ebenso als Unterrichtsgegenstand, als Bildungsthema in Schulen, in Ausbildungen und in Hochschulen angesiedelt sein und nicht auf einen möglichen Nutzen für tradierte Ausbildungsziele reduziert.

Ich werde mich in dieser Stellungnahme auf die allgemeinbildende Schule und die Hochschulen beschränken und darin umfassende Vorschläge für die schulische Bildung und das System der Hochschulen unterbreiten, die ich zur Bewältigung der Auswirkungen der Digitalisierung als nötig erachte. Dazu werde ich zunächst zur Klärung der Sache „Digitale Bildung“ einige Strukturierungshilfen und eine umfassende Definition von digitalen Kompetenzen angeben und mit einigen konkreten Handlungsempfehlungen schließen¹.

1 Beobachtungen zum Diskurs

Allgemein bietet die digitale Bildung oder Digitalisierung und Bildung einen sehr großen Diskurs, welcher nun einige Jahre andauert. Es vergeht inzwischen kaum ein Tag, indem die Thematik nicht in den Medien aufgegriffen und über diese berichtet wird oder eine Woche in der nicht eine Tagung zu dieser Thematik stattfindet. Für eine vertiefte Auseinandersetzung mit Fragen von Digitalisierung und Schule allgemein soll daher an dieser Stelle auf das Grundlagenwerk „Mehr als 0 und 1 – Schule in einer digitalisierten Welt“ von Beat Döbeli Honegger verweisen werden, das in insgesamt 10 Kapitel hervorragend die Situation in Schulen und die damit einhergehende Diskussion zusammenfasst.

In Zeitungsartikeln über digitale Bildung tritt eine starke Fokussierung auf den Einsatz der Technik auf. Es wird über Dinge berichtet, die man sehen und anfassen kann (smarte Tafeln, Tablets), und welche viel Geld kosten (z.B. die Schul-Cloud) oder über Dinge, die man nur wahrnimmt, wenn sie nicht vorhanden sind, wie z.B. WLAN. Insgesamt wird dabei – ohne Zweifel aus journalistischen Gründen – eine starke Reduktion auf Produkte oder Handlungen vorgenommen, die einzigartig sind, wie beispielsweise das Programmieren.

Es sind auch häufig Verheißungsstrukturen zu finden. Dieses Phänomen immer auf, wenn etwas Neues auf dem Markt kommt. Im Zusammenhang mit digitaler Bildung wird insbesondere oft suggeriert, dass mit der (einmaligen) technischen Ausstattung von Schulen oder Kindern das Problem behoben wäre. Ähnliches ist insbesondere rund um die Diskussionen des DigitalPakts und den damit einhergehenden Milliarden zu finden. Dies geht mit illusorischen Erwartungen einher und mit einer Überschätzung der sog. „Digital Natives“. Dort findet sich oft die Fehl-Annahme, dass sich die Kinder die Kompetenzen zur digitalen Welt selbst beibringen würden. Inzwischen weiß man, dass dies nicht der Fall ist, vgl. z.B.

¹ Für diese Stellungnahme wurden im Wesentlichen Textpassagen folgender Artikel zusammengeführt und ergänzt: Kap 1 bis 3.3 und Teile von 4 aus Diethelm (2018a), Kap. 3.4 aus Diethelm (2018b)

ICILS13-Studie (Bos et al, 2014). Auch wenig überraschend ist, dass die Lehrkräfte sich diese Kompetenzen nicht selbst aneignen.

Es lassen sich im Diskurs vier Rollen identifizieren, in denen über digitale Systeme (IKT-Systeme, digitale Artefakte, Informationstechnologie, Hard- und Software etc.) in Bildungszusammenhängen gesprochen wird, vgl. Abb. 1. Sie lassen sich wie folgt zur Strukturierung fassen:



Abbildung 1: Vier Rollen digitaler Technologien im Unterricht

Digitale Technologien werden zum einen in Bildungszusammenhängen als **Organisationsmittel** verwendet, z.B. um Stundenpläne zu erstellen und zwischen Lehrkräften und Schülern zu kommunizieren und andere Dinge, die eher der Arbeitsorganisation der Schulleitung und Lehrkräfte dient und nur sekundär den Lernprozessen. In dieser Rolle finden sich z.B. die Schul-Clouds, Entscheidungen zu „Bring your own device“ (BYOD, die Nutzung privater Geräte wie Smartphones oder Tablets im Unterricht) oder „get your own device (GYOD, schulische Bereitstellung derselben)“ und auch die Verwendung von sog. „Learning Analytics“ (automatisierte Lernstandserfassung, oft mit personalisierten Vorschlägen für den weiteren Lernweg) sowie der Einsatz von Schul-Clouds oder die Umstrukturierung des Unterrichts nach der Flipped-Classroom-Methode.

Die zweite wichtige Rolle ist die der **Lehr- und Lernmittel**. Beispiele dafür könnte eine Vokabeltrainer App sein, eine interaktive Tafel oder sog. OER (Open Educational Resources, frei verfügbare digitale Unterrichtsmittel). Diskussionen um den „Mehrwert“ von digitalen Systemen im Unterricht sind meist hier zu verorten.

In der dritten Rolle werde digitalen Technologien als **Werkzeug** genutzt, um Probleme zu lösen, um etwas zu simulieren oder schlicht einen Brief zu schreiben, ein Bild zu bearbeiten, eine Präsentation oder Blog zu erstellen oder Daten in Diagrammen darzustellen. So überwiegt hier die Absicht mit den Technologien etwas herzustellen, während bei der Rolle als Lehr- und Lernmittel das Lernen als Zweck verfolgt wird. Vielfach sind die gleichen Systeme sowohl Lehr-Lernmittel als auch Werkzeug, je nach Unterrichtssituation. Insbesondere bei projekt- oder handlungsorientiertem Unterricht ist dies natürlich schwer zu trennen.

Bei der vierten Rolle ist nicht die Verwendung der Systeme entscheidend, sondern dass sie selbst als **Unterrichtsgegenstand** thematisiert werden. Hier steht das Ziel im Vordergrund etwas über die digitale Welt etwas zu lernen, unabhängig von der Anwesenheit oder Nutzung der Systeme. In diese Rolle fällt z.B. Unterricht, der den Datenschutz in den Blick nimmt, oder mit Geheimschriften Verschlüsselung erklärt oder in dem es um Algorithmen und deren Funktionsweise und Wirkung beispielsweise auf das Einkaufsverhalten oder die Meinungsbildung geht. Darunter fällt aber auch

Unterricht, der in die Benutzung der Systeme einführt, um sie in den anderen drei Rollen anschließend nutzen zu können.

Diese vierte Rolle soll bezüglich der Bildungsziele zur digitalen Bildung im Folgenden genauer betrachtet werden.

2 Ziele digitaler Bildung

Bildungsziele werden i.d.R. im Bildungsauftrag der Schulgesetze festgelegt. So findet man z.B. in dem des Landes Niedersachsens §2, dass Schule die Persönlichkeit der Schülerinnen und Schüler auf der Basis der „liberalen, demokratischen und sozialen Freiheitsbewegungen“ weiterentwickeln soll und sie befähigen soll, „die Grundrechte für sich und für jeden anderen wirksam werden zu lassen“, um „kulturelle Werte zu erkennen“, sowie die Gleichberechtigung der Geschlechter zu achten. Ähnlich findet sich in fast allen Bundesländern und auch in der KMK-Strategie zur „Bildung in der digitalen Welt“. Die Schülerinnen und Schüler sollen demnach auf die Gesellschaft vorbereitet und zur aktiven Teilhabe in der digitalen Gesellschaft aus-gebildet werden. Auch sollen sie zu einem selbstständigen und mündigen Leben in dieser digitalen Welt befähigt werden.

Das bedeutet in der heutigen Zeit z.B., dass Schule sicherstellen muss, dass sich alle Kinder mit dem Unterrichtsgegenstand Digitalisierung beschäftigen müssen. „Ökonomische und ökologische Zusammenhänge zu erfassen“, „sich umfassend zu informieren und die Informationen kritisch beurteilen“ zu können stellt sich gerade im Zusammenhang mit den vorteilsbehafteten Algorithmen durchaus als Herausforderung dar. Auch dafür, um sich im späteren „Berufsleben und im sozialen Leben zu behaupten und dieses verantwortlich mitzugestalten“, soll die Schule die dafür erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten vermitteln. Dies muss für alle Kinder gewährleistet werden, es darf länger optional sein.

Der amerikanische Bildungsminister Richard Riley formulierte den Bildungsauftrag kompakter „Education should prepare young people for jobs that do not yet exist, using technologies that have not yet been invented, to solve problems of which we are not yet aware“. „Jobs“ sind hierbei nicht nur als Berufe, sondern als Aufgaben allgemein zu lesen. Dieser Bildungsbegriff folgt der Tradition der Aufklärung und dem Ziel der Mündigkeit, sich also seines Verstandes ohne Leitung eines anderen bedienen zu können (Kant). In heutigen Zeiten bedeutet dies insbesondere, dass man sich seines Verstandes auch ohne die Leitung durch Maschinen bedienen können muss.

Um als mündiger Bürger über den Einsatz von z.B. künstlicher Intelligenz und IT-Systemen entscheiden und dies kontrollieren zu können, sind Grundkenntnisse über die Informationstechnik und deren Grenzen nicht nur für einige wenige wichtig, die Informatikunterricht angewählt haben, sondern für alle. Wenn Bürger zur Wahl gehen, und damit Volksvertreter bestimmen, die über Netzneutralität, selbstfahrende PKW oder Predictive Policing, also vorhersagende Polizeiarbeit entscheiden, dann hat man auch die Pflicht Wissen über diese Thematik zu erlangen. Wenn man die Leitung des Verstandes jedoch den Algorithmen von z.B. Facebook oder Twitter überlässt, steht die Demokratie auf wackligen Beinen. Wo das Schulsystem zur Aufklärung keinen Beitrag leistet und bezüglich Digitalisierung nicht die Mündigkeit einer breiten Masse sicherstellt, ist der Bildungsauftrag nicht erfüllt. Zum Allgemeinbildungsauftrag gehört heute ein gewisses Maß an digitaler Kompetenz.

3 Digitale Kompetenzen

3.1 Digitalpakt und KMK

Im Digitalpakt-Papier (BMBF, 2016, S. 10) wird digitale Kompetenz wie folgt definiert. Sie „[...] bedeutet die Fähigkeit, Informationen zielgerichtet zu suchen, zu bewerten und eigene Inhalte in digitaler Form für andere Nutzer zur Verfügung zu stellen (suchen – bewerten – verbreiten). [...] Sie umfasst auch 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“)

Digitale Kompetenz soll nach der KMK-Strategie integraler Bestandteil aller Curricula sein und jedes Fach soll fachspezifische Beiträge dazu leisten. Die geforderten Kompetenzen „gehen über die notwendigen informatischen Grundkenntnisse weit hinaus und betreffen alle Unterrichtsfächer“ (KMK, 2016). Alle Schüler, die im Sommer 2018 in die Grundschule oder Sekundarstufe I eintreten, sollen demnach am Ende der Pflichtschulzeit egal welcher Schulart sie angehören, mindestens die darin festgelegten 61 Kompetenzen besitzen. Dazu gehört beispielsweise:

- Risiken und Gefahren (z.B. Schadsoftware) in digitalen Umgebungen kennen
- Ein Bewusstsein für Datensicherheit und Datenmissbrauch haben
- Technische Probleme zu identifizieren
- Ein persönliches System von vernetzten, digitalen Lernressourcen selbst organisieren
- Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien der digitalen Welt kennen und verstehen
- algorithmische Strukturen in Tools zu erkennen und zu formulieren
- Vorteile und Risiken von Geschäftsaktivitäten und Services im Internet analysieren und beurteilen können u.v.m.

Bei der Überlegung, wie viele Schülerinnen und Schüler heute diese Kompetenzen aufweisen und wie viele Lehrkräfte heute diese Kompetenzen selbst besitzen *und* vermitteln können, wird deutlich, was noch in den nächsten Jahren von den Hochschulen und anderen Lehrkräftebildungseinrichtungen zu leisten sein wird.

Die Definition des BMBF und auch die der KMK-Strategie ziehen sich darauf zurück, gewünschte Kompetenzen aufzuzählen. Es wird kein Modell oder Entscheidungskriterium angegeben, das die Frage beantworten könnte, welche ggf. künftig wichtigen Kompetenzen dann erforderlich sind oder nicht. Im Zeitalter des stetigen Wandels, den die Digitalisierung verursacht, ist dies aber nötig, um nachhaltige und langfristige Entscheidungen für den Bildungssektor treffen zu können.

3.2 Dagstuhl-Erklärung

Parallel zur Kultusministerkonferenz haben sich am Anfang 2016 im Forschungszentrum Schloss Dagstuhl im Saarland Informatiker, Medienpädagogen, Erziehungswissenschaftler und andere Personen zusammengesetzt und sich die Frage gestellt, was es genau bedeutet, die digitale Welt mit ihren stetig wandelnden Phänomenen und Artefakten als Unterrichtsgegenstand zu sehen. Aus den Überlegungen resultierte eine Darstellung, welche drei Perspektiven aufweist.

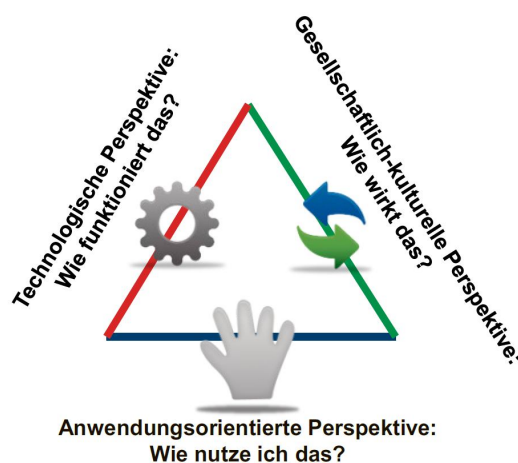


Abbildung 2: Dagstuhl-Dreieck: Drei Perspektiven auf denselben Gegenstandsbereich

Das sogenannte Dagstuhl-Dreieck (Abb. 2) soll die Forderung und Einsicht verdeutlichen, dass die Phänomene, Gegenstände und Situationen der digitalen, vernetzten Welt mit Blick auf den Bildungsauftrag aus drei Perspektiven zu betrachten sind (GI, 2016):

- „Die technologische Perspektive hinterfragt und bewertet die Funktionsweise der Systeme, die die digitale vernetzte Welt ausmachen. Sie gibt Antworten auf die Frage nach den Wirkprinzipien von Systemen, auf Fragen nach deren Erweiterungs- und Gestaltungsmöglichkeiten. Sie erklärt verschiedene Phänomene mit immer wiederkehrenden Konzepten. Dabei werden grundlegende Problemlösestrategien und -methoden vermittelt. Sie schafft damit die technologischen Grundlagen und Hintergrundwissen für die Mitgestaltung der digitalen vernetzten Welt.
- Die gesellschaftlich-kulturelle Perspektive untersucht die Wechselwirkungen der digitalen vernetzten Welt mit Individuen und der Gesellschaft. Sie geht z. B. den Fragen nach: Wie wirken digitale Medien auf Individuen und die Gesellschaft, wie kann man Informationen beurteilen, eigene Standpunkte entwickeln und Einfluss auf gesellschaftliche und technologische Entwicklungen nehmen? Wie können Gesellschaft und Individuen digitale Kultur und Kultivierung mitgestalten?
- Die anwendungsbezogene Perspektive fokussiert auf die zielgerichtete Auswahl von Systemen und deren effektive und effiziente Nutzung zur Umsetzung individueller und kooperativer Vorhaben. Sie geht Fragen nach, wie und warum Werkzeuge ausgewählt und genutzt werden. Dies erfordert eine Orientierung hinsichtlich der vorhandenen Möglichkeiten und Funktionsumfänge gängiger Werkzeuge in der jeweiligen Anwendungsdomäne und deren sichere Handhabung.“

Betrachtet man z.B. das Phänomen Facebook, reicht es zur Erfüllung des Bildungsauftrags nicht zu wissen, wie man es benutzt und wo man ggf. Sicherheitseinstellungen vornimmt (anwendungsbezogene Perspektive). Solches Wissen veraltet viel zu schnell, ist aber für eine Handlungsfähigkeit durchaus auch wichtig. Mündigkeit erfordert auch zu hinterfragen, wieso das soziale Netzwerk so erfolgreich geworden ist und welche gesellschaftlichen Veränderungen mit ihm einher gehen und welche Rolle die Globalisierung dabei einnimmt (gesellschaftlich-kulturelle Perspektive). Die technologische Perspektive liefert das nötigen Hintergrundwissen, wie z.B. das Internet und Facebook allgemein funktionieren, wie üblicherweise Datenbanken aufgebaut sind und wie sich Informationen aus der Verknüpfung von zwei Datenbanken ergeben. Dies ist für die Bewertung der Implikationen des Zusammenschlusses von Facebook und WhatsApp und für den Transfer der Unterrichtsinhalte Voraussetzung. Denn ohne Grundkenntnis der Sache und ihrer Grenzen lässt sich kein fundiertes Urteil fällen. Das Dagstuhl-Dreieck greift damit frühe Erkenntnisse zu „Informatics in Elementary Education“ von Tinsley und Tagg (1984) wieder auf, siehe auch (Brinda und Diethelm, 2017).

3.3 Haus der digitalen Bildung

Wir haben bis hier gesehen, dass zu einer umfassenden digitalen Bildung nicht nur die Verwendung von digitalen Medien und Technologien im Unterricht zum Lernen und Organisieren gehört, sondern auch dass das Erkennen und Verstehen der digitalen Welt als Unterrichtsgegenstand eine wichtige Rolle einnimmt. Dazwischen kommt der Rolle des Werkzeugs als Gestaltungsmittel eine große Bedeutung zu. Nie waren so mächtige Werkzeuge so einfach zugänglich, sei es zur Gestaltung von Kunst, zur Kommunikation, zur Verwaltung von Daten oder Automatisierung von Abläufen.

Verknüpft man nun die Rollen digitaler Systeme aus Abb. 1 mit den Perspektiven des Dagstuhl-Dreiecks aus Abb. 2, erhält man das sog. Haus der digitalen Bildung, in dem sich insgesamt neun Facetten digitaler Bildung identifizieren lassen, vgl. Abb. 3.

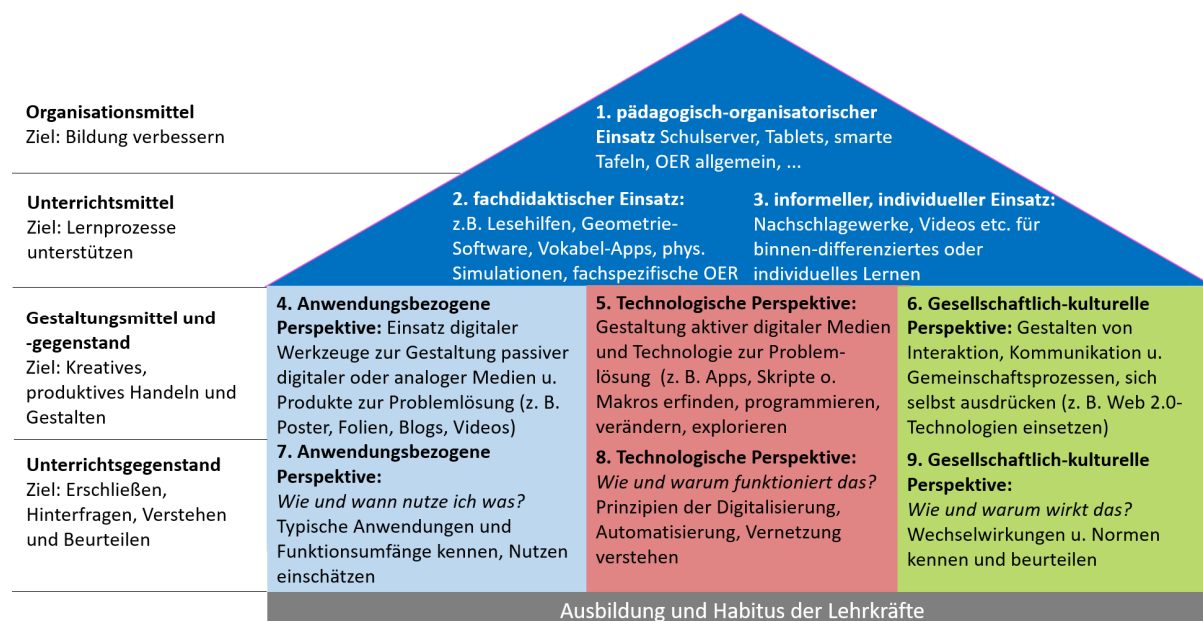


Abbildung 3: Haus der digitalen Bildung

Im Dach des Modells befindet sich in der obersten Ebene, die digitalen Medien als Organisationsmittel (1.) einzusetzen, werden Entscheidungen beispielsweise über die Nutzung von Schulservern, Tablets im Klassenraum usw. gefällt. In der zweiten Ebene des Daches befindet sich die Rolle als Lehr-Lernmittel, die sich in den fachdidaktischen Einsatz (2.), bei dem beispielsweise über das Benutzen von Vokabel Apps, Lesehilfen oder einer Geometriesoftware entschieden wird, und in den informellen, individuellen Einsatz (3.) unterschieden werden kann. Während die Auswahl bei 2. eher die Lehrkraft trifft, findet bei 3. Die Auswahl meist selbstgesteuert und interessengeleitet durch die Schülerinnen und Schüler statt, wenn sie z.B. digitale Medien als Nachschlagewerke nutzen.

Das Dach des Hauses der digitalen Bildung ruht auf drei unterschiedlichen Säulen, die sich farblich voneinander unterscheiden und das Dachstuhl-Dreieck repräsentieren. Dabei werden die Ebenen des Gestaltungsmittels/Werkzeugs (4. bis 6.) und Unterrichtsgegenstand (7. bis 9.) betrachtet. Erst wenn die Schülerinnen und Schüler die Kompetenzen in den Feldern 4. bis 9. beherrschen, ist ein reibungsfreier Einsatz im Dach des Hauses möglich.

Dies alles wiederum steht und fällt mit der Ausbildung und dem Habitus der Lehrkräfte. Auch sie müssen selbst die Kompetenzen besitzen und gleichzeitig ausgebildet sein, auch die Möglichkeiten des Daches selbst zu nutzen und als Lehrkräfte und Schulleitung mitzugestalten um ihre ganze Schule weiterzuentwickeln.

Legt man das Modell des Hauses der digitalen Bildung bei der Lektüre der KMK-Strategie zugrunde, ist diese abbildbar. Die unterschiedlichen Felder und Ebenen des Hauses lassen sich in den Aussagen der Kultusministerkonferenz wiederfinden. Dies ist kein Zufall: Das Haus der digitalen Bildung stellt einen Versuch dar, die Aussagen der KMK-Strategie zu ordnen.

3.4 Definition Digitaler Kompetenzen

Das Haus der digitalen Bildung macht deutlich, wie komplex der Bereich der digitalen Kompetenz im Zusammenhang mit Schule ist. Untersucht man zusätzlich dazu verschiedene andere Kompetenzdefinitionen zur Medienkompetenz, informatischen Literalität, der Mathematik, Naturwissenschaften, Technik und der politischen Bildung, wird nicht einerseits die Vielfalt der Sichtweisen auf ähnliche Gegenstandsbereiche deutlich und andererseits lässt sich eine gewisse Grundstruktur nicht übersehen. Die Gliederung der Politischen Bildung scheint schon aufgrund ihrer

Kürze und ihres hohen Abstraktionsgehalts für eine Übertragung auf das Verstehen und Hinterfragen der digitalen Welt ein sinnvoller Ausgangspunkt zu sein. In den drei Grundkompetenzen sehen, urteilen, handeln werden nicht nur alle Aspekte der anderen Definitionen, und insbesondere zur informatischen Literalität und Medienkompetenz kondensiert, vgl. (Diethelm, 2018b).

Sehen steht exemplarisch für die Wahrnehmung von Phänomenen und das Erkennen und Herstellen eines Kausalzusammenhangs zur zwischen zugrundeliegenden Prinzipien und ihrer Wirkung, was aufgrund der verbreiteten Unsichtbarkeit und der teilweisen Immaterialität von allgegenwärtiger Informationstechnologie bereits eine Herausforderung und damit einen eigenen Kompetenzbereich darstellt.

Urteilen setzt immer Verstehen voraus und erfordert Kommunikation. Informatische Sachkenntnis und medienpädagogische Reflektion sowie der Gebrauch einer fundierten Fachsprache sind unerlässlich, um adäquat über Wirkzusammenhänge, Einsatzmöglichkeiten sowie Chancen und Risiken von Informationstechnologie diskutieren und entscheiden zu können.

Handeln in der digitalen Welt beinhaltet sowohl die reflektierte Nutzung als auch die Erschaffung und Gestaltung von Medien und Informatiksystemen als kreative und zielgerichtete Prozesse (vgl. GI, 2006) z.B. zu der Entfaltung der Persönlichkeit oder zum Problemlösen. Die Informatik kann zudem u.a. (ebd.) auch als Geisteswissenschaft und Hilfsmittel zur Erkenntnisgewinnung verstanden werden.

Das Lernen mit digitalen Medien ist in dieser Systematik auch ein (ganz besonderes und wichtiges) Handeln mit Informatiksystemen. Ebenso die Organisation von Unterricht, Schule und Alltag. Dies sind ebenfalls für die Bildung besonders ausdifferenzierende Handlungen mit Informatiksystemen

Digitale Grundkompetenzen können somit wie folgt geordnet werden und schließen zusammengefasst folgende Fähigkeiten einer Person ein:

1. **[Sehen und Verstehen]** die Rolle zu erkennen, die digitale Medien, Algorithmen und Computer in der Welt einnehmen, und ihre technischen Funktionsprinzipien und Wechselwirkungen mit Individuen und Gesellschaft zu verstehen;
2. **[Urteilen]** fundierte, auf Hintergrundwissen aus den Bezugswissenschaften Informatik, Medienpädagogik und Medienwissenschaften beruhende Urteile zur Digitalisierung und ihrer Querbezüge aus technologischer, anwendungsbezogener und gesellschaftlich-kultureller Perspektive abzugeben und darüber zu kommunizieren;
3. **[Handeln]** sich auf eine Weise mit den verschiedenen Phänomenen der digitalen Welt aus technologischer, anwendungsbezogener und gesellschaftlich-kultureller Perspektive zu befassen, die den Anforderungen des gegenwärtigen und künftigen Lebens an Personen als konstruktive, engagierte und reflektierte Bürgerinnen und Bürger entspricht. Das heißt insbesondere:
 - a. **[Gestalten]** eigene digitale Medien, Algorithmen und Informatiksysteme aktiv und kreativ mitzugestalten, in der digitalen Welt zu handeln, zu kooperieren und Probleme durch die Nutzung und Gestaltung digitaler Werkzeuge zu lösen;
 - b. **[Lernen]** digitale Medien und Informatiksysteme im Hinblick auf sowohl strukturierte als auch informelle Lern- und Bildungsprozesse zielgerichtet zum eigenen lebenslangen Kompetenzaufbau zu verwenden;
 - c. **[Organisieren]** digitale Medien und Informatiksysteme für Organisationsprozesse auszuwählen und eigene Lern- und Lehr- sowie Kommunikationsprozesse damit zu organisieren.

Diese Kompetenzbereiche finden sich von unten nach oben in den verschiedenen Facetten der digitalen Bildung im sogenannten Haus der digitalen Bildung (vgl. Abb. 3) wieder, das wiederum auf dem Dagstuhl-Dreieck (vgl. Abb. 2) aufbaut.

4 Handlungsempfehlungen

4.1 Aus der Geschichte lernen und in der Breite denken

Die KMK-Strategie ist nicht der erste Versuch einer länderübergreifenden Vorgabe zu diesem Thema. Nicht nur die Enquete-Kommission 2011 zu „Internet und digitale Gesellschaft“ (Dt. Bundestag, Drs. 17/7286, S. 32) hat ähnliche Dinge gefordert, sondern und auch schon der 1987 gefasste BLK-Beschluss zur informationstechnischen Grundbildung (BLK, 1987) enthielten sehr ähnliche Inhalte und Kompetenzanforderungen wie in der KMK-Strategie. Man sollte sich für die Umsetzung der KMK-Strategie und des DigitalPakts fragen, warum es 30 Jahre nach dem BLK-Beschluss nötig ist, die gleichen Dinge noch einmal zu beschließen. Dies ist wichtig, um nicht die gleichen Fehler noch einmal zu begehen wie damals, denn offenbar hat das Vorgehen vor 30 Jahren nicht gewirkt. Die Gründe sind vielfältig.

1. Damals blieb eine umfassende Reaktion in der Lehrerbildung aus.
2. Es wurden keine Zuständigkeiten oder Qualitätssicherungsmaßnahmen festgelegt. Zwar gab es Vorschläge, welche Inhalte zu welchen Fächern gehören, aber die Curricula hat dies kaum erreicht. Damals wie heute wurden dafür keine Noten vergeben, weder für Schülerinnen und Schüler noch für Lehrkräfte.
3. Der Einsatz des Computers als Lernmittel und Werkzeug wurde mit dem Unterrichtsgegenstand verwechselt. Die Rollen wurden nicht getrennt.
4. Es wurde die Technik und die sogenannten „Digital Natives“ überschätzt. Man war der Annahme, dass Schüler und Lehrer sich den Umgang mit den digitalen Medien selbst beibrächten. Wie wir heute z.B. aus der ICILS-Studie 2013 wissen, ist das nicht der Fall.
5. Der fächerintegrierte Ansatz wurde als bester Ansatz gesetzt. Damit wurde auch die Verantwortung „weg-integriert“. Lehrkräfte unterrichten aber nur das gern, wovon sie überzeugt und worin sie ausgebildet sind. Beides trifft damals wie heute auf Digitalisierung nicht zu. Die ebenfalls damit intendierte Entwicklungsaufgabe für Lehrkräfte aller Fächer hat sich nicht erfüllt (siehe auch Bos et al, 2014).
6. Die Infrastruktur wurde dem Wildwuchs und persönlichem Engagement von einigen wenigen, nicht dafür ausgebildeten Lehrkräften überlassen. Dies hat zu einer hoch unzuverlässigen Infrastruktur geführt.

Um dieses Mal die Ziele zu erreichen und sich nicht länger in der Aneinanderreihung von Buzzwords zu üben, sondern den Allgemeinbildungsauftrag erfüllen zu können, werden etliche Schritte nötig sein, die über die Reflektion der alten Fehler hinausgehen.

4.2 Digitalisierung in allen Fächer gemeinsam mit dem Leitfach Informatik umsetzen

Die Idee der Integration der informationstechnischen Grundbildung in andere, existierende Fächer rührt von dem Wunsch her, dass möglichst wenig geändert oder wenig investiert werden muss. Die Erfahrung der letzten 30 Jahre zeigt aber, dass dies nicht funktioniert. Es gibt nirgends wissenschaftlich fundierte positive Beispiele für eine gelungene Umsetzung rein integrierter Ansätze. Der fächerintegrierte Ansatz kann als gescheitert angesehen werden. Die Idee der Fächerintegration muss daher grundlegend überdacht werden.

Für die Kulturtechniken haben sich eigene Fächer etabliert gerade, weil sie in allen Bildungsbereichen gebraucht werden. Obwohl bzw. weil wir in allen Fächern deutsch sprechen und in vielen Fächern auch rechnen, sind die Fächer Deutsch und Mathematik obligatorisch von der ersten bis zur letzten

Klasse. Die anderen Fächer benutzen Sprache und Zahlen für ihre Unterrichtszwecke, die Fächer Deutsch und Mathematik betrachten sie als Unterrichtsgegenstand und repräsentieren gleichzeitig deren Bezugswissenschaften.

Die Digitalisierung, die unbestritten alle Fächer durchzieht und deren Beherrschung in unterschiedlicher Bezeichnung als vierte Kulturtechnik gehandelt wird, hat ebenfalls eine Bezugswissenschaft: die Informatik. Folglich richtig ist das Schulfach Informatik als Leitfach der Digitalisierung zu etablieren, wie es immer mehr Bundesländer und Nationen tun (zum Teil in Kombination mit Medien wie z.B. in der Schweiz oder allein als „Computing“ ab 1. Klasse in England). Durch ein verpflichtendes Leitfach wird in diesen Ländern u.a. die Bildungsgerechtigkeit sichergestellt. Nur wenn sich Eltern nicht für oder gegen ein Schulfach aussprechen können, das die Grundkompetenzen und das Hintergrundwissen zur Digitalisierung bereitstellt, kann die gleichberechtigte Teilhabe an der Gesellschaft für alle Kinder, und damit auch insbesondere allen Mädchen, gesichert und die digitale Spaltung verringert und werden.

Qualitativ hochwertige Bildung für alle Schülerinnen und Schüler braucht grundständig hochwertig ausgebildete Lehrkräfte. Das nötige technologische Hintergrundwissen kann am besten die Bezugswissenschaft, das Fach Informatik liefern, auch wenn sich alle Fächer damit auseinandersetzen müssen - analog zum Fach Deutsch. Informatik-Lehrkräfte und ihr Unterricht können und müssen den anderen Fächern die Struktur geben und den Kollegen einen deutlichen Teil der Last abnehmen, die für den erfolgreichen Einsatz und die Kompetenzentwicklung in allen Fächern erforderlich ist.

Man sollte daher ein obligatorisches Schulfach zur Digitalisierung (z.B. Informatik oder Informatik und Medien) für alle Kinder ab der ersten Klasse festlegen und dann hierzu Querbezüge in allen Fächer herstellen, vgl. (Döbeli Honegger, 2016; Dagstuhl-Erklärung u.v.a.). Die Empfehlung der Kombination des integrierten Ansatzes mit der Einführung eines eigenen Schulfaches findet sich auch bereits im Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss, 2016) Drucksache 18/9606, S. 150.

4.3 Medienpädagogogen an Schulen etablieren

Zusätzlich braucht es an den Schulen analog zu den bereits etablierten Sozialpädagogen eine neue Berufsgruppe für digital-affine Medienpädagogen, die kein Lehramtstudium, sondern ein speziell darauf ausgerichtetes Studium absolviert haben. Sie sollen Medienkonzeptentwicklung in den Schulen verantworten und auch Anlaufhilfe beim Einsatz von digitalen Medien in den Fächern oder bei Unterrichtseinheiten z.B. zu Fake-News fachlich kompetente Unterstützung leisten. Auch sollen sie die Schnittstelle zum technischen Support an Schulen sein, damit (Informatik-)Lehrkräfte, die bisher oft eher schlecht als recht diese Aufgaben übernehmen, sich auf das Unterrichten konzentrieren können.

4.4 Schulen nachhaltig und adäquat technisch ausstatten

Die technische Ausstattung der Schulen und die Wartung der Geräte sollte die gleichen Standards wie in mittleren Unternehmen erfüllen. So muss es insbesondere technisches Personal (Netzwerkadministratoren) vor Ort geben, die jederzeit während der Unterrichtszeit für Anfragen zur Verfügung stehen und, die dafür sorgen, dass Reparaturen noch am gleichen Tag ausgeführt werden (Same-Day-Support). Nur so kann eine Infrastruktur geschaffen werden, auf die sich Lehrkräfte verlassen können.

Die Internetanbindung der Schulen sollte der Menge der dort agierenden Personen und ihren Endgeräten entsprechen, z.B. wäre m.E. bei ca. 1000 Schülern das 100-fache der üblichen Bandbreite von Privathaushalten angemessen. Die Anbindung und Ausstattung müssen nachhaltig und verlässlich organisiert und langfristig gesichert werden. Siehe hierzu auch die umfassenden Berechnungen von Breiter, Zeising und Stolpmann (2017).

Die Kommunen dürfen nicht länger die Bandbreite für das pädagogische Netz der Schulen künstlich z.B. durch Sammelverträge für alle Schulen der Kommune einschränken dürfen. Schulen müssen das Recht haben bei der Anbindung auch auf den freien Markt zugreifen zu können. Gleiches gilt für die Beschaffung der Geräte und der baulichen Maßnahmen für die WLAN-Abdeckung. Immer wieder gibt es Berichte, dass (ggf. einzelne) Kommunen hier den Schulen das Leben resp. die Innovation schwer machen, da einige Angestellte antiquierte Vorstellungen über nötige Anbindung und Ausstattung von Schulen besitzen oder pädagogische Netzwerke von Verwaltungsnetzen nicht getrennt werden. Solche Fälle sollten durch künftige strukturelle oder juristische Maßnahmen z.B. durch Umsetzung der sog. digitalen Gewaltenteilung (vgl. Heckmann, 2016) systematisch vermieden werden.

4.5 Verantwortlichkeiten zuweisen und Qualitätssicherung betreiben

Verantwortlichkeiten müssen genau zugewiesen und kontrolliert werden. Hierzu sollten die Länder bei der Umsetzung des DigitalPakts in die Pflicht genommen werden:

- Welches Fach ist genau für welche Kompetenz hauptverantwortlich?
- Welche Fächer arbeiten hier aus welcher Perspektive zu?
- Wie wird dies thematisch und zeitlich miteinander vernetzt?
- Welche Unterrichtszeit wird wofür genau zugewiesen?
- Wo werden Leistungsnachweise hierzu eingefordert?
- Wie bilden sich die Kompetenzen in den Zeugnissen der Schülerinnen und Schüler ab?
- Welcher Stellenwert wird hier sichtbar?

4.6 Lehrerbildung in die Pflicht nehmen

Auch für die Lehrerbildung müssen etliche Fragen beantwortet werden, auf die insbesondere bei der Umsetzung des DigitalPakts Antworten eingefordert werden sollten:

- Wie werden welche Lehrkräfte dafür ausgebildet?
- Was müssen alle Lehrkräfte können, was nur diejenigen bestimmter Fächer?
- Wie schlägt sich dies in Creditpoints und Abschlüssen nieder?
- Wie können Qualitätssicherungsmaßnahmen in der 3. Lehrbildungsphase etabliert werden, z.B. innerhalb einer Fortbildungspflicht?

Schon Erich Kästner wusste: „Es kann nicht früh genug darauf hingewiesen werden, dass man die Kinder nur dann vernünftig erziehen kann, wenn man zuvor die Lehrer vernünftig erzieht.“ Hierfür muss sich auch die Bildung an Hochschulen mit der Digitalisierung eingehend befassen.

4.7 Digital souveräne Hochschulen etablieren

Nicht nur die Lehrerbildung ist von der Digitalisierung betroffen, sondern alle Hochschulen und darin alle Fachbereiche. Hochschulen müssen vorbildlich sein und daher „Digital souveräne Hochschulen“ werden.

Dazu sollen hier für ein Konzept für ein forschungsorientiertes, selbstbestimmtes Lehren und Lernen in der digitalisierten, vernetzten Welt zehn Grundsätze genannt werden:

1. Eine digital souveräne Hochschule basiert auf einer in Fragen der Digitalisierung souveränen Hochschulleitung, souveränen Lehrenden und Mitarbeitern sowie auf souveränen Studierenden.
2. Eine digital souveräne Hochschule beachtet die Persönlichkeitsrechte ihrer Mitglieder, ist vorbildlich in Prozessen des Datenschutzes und der Bestimmungen für die Sicherheit in der Informationsgesellschaft.

3. Eine digital souveräne Hochschule bekennt sich zur Netzneutralität und stellt allen Mitgliedern der Hochschule einen zuverlässigen, gleichberechtigten und ungehinderten Zugang zum Internet und hochschuleigene Services zur Datenspeicherung und Kommunikation und Kollaboration mit Dritten bereit.
4. Eine digital souveräne Hochschule trennt die technischen Systeme und Datenbestände, die der Verwaltung von Personal und Finanzen dienen, von denen, die der Lehre und der Forschung dienen.
5. Eine digital souveräne Hochschule stellt Prozesse und Kontrollgremien bereit, die die Erhebung, Speicherung, Verarbeitung und Übermittlung von Daten aller Art innerhalb der Hochschule unabhängig von den bereitstellenden Dienststeinheiten und unabhängig von denen, die dafür die Regeln beschließen, regelmäßig nachvollziehen und beurteilen (sog. digitale Gewaltenteilung).
6. Eine digital souveräne Hochschule verfolgt beim Einsatz von digitalen Medien und Systemen in der Lehre das Primat der Pädagogik und respektiert die Entscheidung der Lehrenden über den Einsatz oder Nicht-Einsatz dieser Systeme in Lehrveranstaltungen und unterschiedliche Innovationsgeschwindigkeiten.
7. Eine digital souveräne Hochschule unterstützt ihre Lehrenden bei der Umsetzung beispielhafter Lehrmethoden jenseits des Mainstreams mithilfe digitaler Medien und Technologien und schafft Prozesse und Räume für eine fruchtbare Kultur des Dialogs über Lehrmethoden jenseits von Zwängen im Sinne des Studienerfolges der Studierenden.
8. Eine digital souveräne Hochschule sorgt im Bereich der Pädagogik und Lehrerbildung durch verpflichtende Studienelemente dafür, dass alle künftigen PädagogInnen und Lehrkräfte, unabhängig von Studienfach und Schulform, zu digital souveränen PädagogInnen und Lehrkräften werden und ihre künftigen Schützlinge und SchülerInnen zu digital souveränen Bürgern ausbilden und erziehen können.
9. Eine digital souveräne Hochschule integriert Maßnahmen und Kriterien in die Personalentwicklung und das Berufsmanagement, die auf die digitale Souveränität der Hochschule und ihrer Mitglieder ausgerichtet sind.
10. Eine digital souveräne Hochschule verpflichtet sich die digitalen Medien und Technologien zur Unterstützung von Studium, Lehre und Forschung einzusetzen, dadurch Bürokratie abzubauen und darauf zu achten, dass für Lehrende und Studierende mit besonderen Bedürfnissen durch deren Einsatz keine Nachteile entstehen.

4.8 Kooperationsverbot für Forschung und Entwicklung abschaffen

Das Kooperationsverbot hindert nicht nur in der derzeitigen Fassung den Bund den Ländern in Bezug auf die Infrastruktur unter die Arme zu greifen. Es behindert auch seit seinem Bestehen die Forschung in Bildungszusammenhängen. So sind Ausschreibungen des BMBF immer auf außerschulische oder berufsbildende Aktivitäten und Forschungsinteressen ausgerichtet. Übergreifende Forschung zu allgemeinbildenden Schulen, ihren Schülerinnen und Schülern sowie den Lehrkräften sind damit ausgeschlossen. Hier fehlen gerade in Bezug auf Digitalisierung daher wichtige Forschungsergebnisse.

Das Kooperationsverbot muss also nicht nur in Bezug auf die Infrastruktur, sondern auch in Bezug auf die Forschungsförderung umgehend abgeschafft werden. Die Forschung in und über allgemeinbildende Schulen ist hier dringend nötig um den Kenntnisrückstand der Wissenschaft auszugleichen. Der Bund sollte hier umfangreiche Förderlinien aufsetzen, die unterschiedliche Facetten der Digitalisierung in Schulen untersuchen und z.B. Unterrichtsmaterial entwickeln und dabei insbesondere auch die Bildung über Digitalisierung, nicht nur die Nutzung derselben, in den Fokus nehmen.

4.9 Informatik offiziell beim Namen nennen

Vielen Veröffentlichungen des Bundes oder der Länder wie z.B. den Anhängen ADRs 19(18)31 (Digitale Innovationen), ADRs 19(18)32 (Berufsbildung 4.0 – den digitalen Wandel gestalten), ADRs 19(18)33 (Berufsbildungsbericht) und auch ADRs 19(18)34 (KMK-Strategie Bildung in der digitalen Welt) vermeiden auffällig die Erwähnung des Begriffes Informatik, obwohl Informatik die Bezugswissenschaft der Digitalisierung ist. Sie fordern darin zwar z.B. eine digitale Aufklärung und IT-Kompetenzen, die alle Kinder erwerben sollen, benennen die Informatik aber nie direkt. Entweder ist den Autoren der Zusammenhang tatsächlich nicht klar oder man will ihn absichtlich verschweigen.

Schon allein aus wissenschaftlicher Korrektheit heraus sollte insbesondere bei Veröffentlichungen des Bundes und der Länder die Informatik explizit benannt werden, wo sie gemeint ist und nicht länger in ggf. schöner oder moderner klingenden Begriffen versteckt werden. Digitale Kompetenzen beinhalten spätestens dort, wo es um die Funktionsprinzipien und um Fragen nach den Wechselwirkungen von Informatik, Mensch und Gesellschaft geht, immer auch informatische Kompetenzen, vgl. auch (Gl, 2008). Dies sollte nicht durch PR-gerechte Formulierungen verheimlicht werden.

Literaturverzeichnis

Bos, W., Eickelmann, u.a. (2014). ICILS 2013 Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster, Westf: Waxmann.

BLK – Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung. (1987). Gesamtkonzept für die informationstechnische Bildung (16). Bonn: Sekretariat der BLK..

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2016): Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft. Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung [Onlinedokument: [bmbf.de/files/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf](https://www.bmbf.de/files/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf), aufgerufen am 11. Juli 2018]

Breiter, Andreas/ Zeising, Anja / Stolpmann, Björn (2017): IT-Ausstattung an Schulen: Kommunen brauchen Unterstützung für milliardenschwere Daueraufgabe, Bertelsmann Stiftung, [Onlinedokument: <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/5468/> , abgerufen 8.10.2018]

Brinda, Torsten/Diethelm, Ira (2017): Education in the Digital Networked World, in: Tatnall, Arthur/Webb, Mary (Hrsg.): Tomorrow's Learning: Involving Everyone. Learning with and about Technologies and Computing (11th IFIP TC 3 World Conference on Computers in Education, WCCE 2017, Dublin, Ireland, July 3–6, 2017), Cham: Springer International Publishing, S. 653–657

Deutscher Bundestag (2011): Zweiter Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“ – Medienkompetenz (Drucksache 17/7286) [Onlinedokument: [dipbt.bundestag.de/doc/btd/17/072/1707286.pdf](https://www.dipbt.bundestag.de/doc/btd/17/072/1707286.pdf), aufgerufen am 11. Juli 2018]

Diethelm, Ira (2018a): Digitalisierung und Schule: zwischen Buzzword-Bingo und Allgemeinbildungsauftrag, Zeitschrift für Bildungsverwaltung (ZBV), 2/2018, S.37-46

Diethelm, Ira (2018b): Digitale Aufklärung – ein Definitionsversuch, in Knaus, Thomas (Hrsg.): Spannungen und Potentiale – Digitaler Wandel in Bildungseinrichtungen, Band 6 der fraMediale, kopaed Verlag, im Druck

Döbeli Honegger, B. (2016): Mehr als 0 und 1 – Schule in einer digitalisierten Welt, hep-Verlag.

Frankfurt, H. G. (2005). On bullshit. Princeton, NJ: Princeton University Press.

GI – Gesellschaft für Informatik (2006): Was ist Informatik? Unser Positionspapier [Onlinedokument: <https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/was-ist-informatik-lang.pdf>, aufgerufen am 11. Juli 2018]

GI - Gesellschaft für Informatik e.V. (2016): Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digitalen vernetzten Welt , www.dagstuhl-dreieck.de

Heckmann, Dirk: Digitale Gewaltenteilung als Marktverantwortung, Innovative Verwaltung 10/2016

KMK – Kultusministerkonferenz (2016): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz [Onlinedokument: kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf, aufgerufen am 11. Juli 2018]

Tinsley, John David/Tagg, E. D (1984): Informatics in Elementary Education (Proceedings of the IFIP WG 3.1 Working Conference on Informatics in Elementary Education in Malente, Germany, 25 to 29 July 1983), Amsterdam: Elsevir