

E-Learning - eine Bereicherung des Unterrichts?

Lucas Müller

Seminararbeit im Interdisziplinären Lehrangebot
des Instituts für Informatik

Leitung: Prof. Hans-Gert Gräbe, Ken Pierre Kleemann

<http://bis.informatik.uni-leipzig.de/de/Lehre/Graebe/Inter>

Leipzig, 30. März 2021

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Grundlagen von E-Learning	4
2.1	Versuch einer Begriffsdefinition	4
2.2	Formen des E-Learning	5
3	Entwicklung des E-Learnings	7
4	Digitales Bildungsangebot an deutschen Schulen	7
4.1	Ausstattung, Technik, Infrastruktur	8
4.2	Mediennutzung und Lehrerkompetenz	8
4.3	Pädagogisches, technische Unterstützung	11
4.4	Software für E-Learning	11
4.5	Projekte an deutschen Schulen	13
4.5.1	Lernplattform-Moodle	13
4.5.2	Lernplattform - Opal	14
4.6	Organisations- und Materialplattform Lernsax	15
4.6.1	MINT Zukunft schaffen	16
5	Nachfrage nach und Folgen digitaler Bildung	16
5.1	Digitaler Bildungsstand	16
5.2	Chancen in Verbindung mit digitalen Medien für Unterricht, Entwicklung, Förderung	18
5.3	Risiken in Zusammenhang mit E-Learning-Angeboten	19
5.4	Kompetenzentwicklung	20
5.4.1	Ziele der Medienkompetenz	20
5.4.2	Medienpädagogischen Kompetenz als Voraussetzung	22
6	Weg zur Unterrichtsbereicherung	23
6.1	Infrastrukturellen Voraussetzungen für E-Learning	23
6.2	Unterrichtsentwicklung	24
6.3	Ausbildung von Lehrkräften	25
6.4	Technische und pädagogische Unterstützung	27
7	Fazit	29
	Literaturverzeichnis	30

1 Einleitung

"While Germany has a strong economy and a fairly good education system, investment in digital infrastructure and programmes is sorely lacking."(Beblavý et al., 2019, S. 53) Dies ist eine von vielen Kernaussagen in Studien über den Stand von E-Learning in Deutschland. In der zentralen Aussage ähneln sich alle und Deutschland disqualifiziert sich mit einer geradezu systemischen Unfähigkeit, die eigenen Bildungsangebote zukunftsfähig aufzustellen(vgl. Nicolas, 2021).

"Die Entwicklung der Medientechnologie - vom Holzschnitt und Buchdruck bis hin zu Rundfunk, Fernsehen, Telekommunikation, Video und Computer - hatte immer auch Auswirkungen für den Medieneinsatz in der Schule."(Hettinger, 2008, S. 7) Doch kein anderes Konzept stand in den letzten Jahren so oft im Blickpunkt von Debatten wie E-Learning. Spätestens im Jahre 2000 wurde es offensichtlich, dass E-Learning eine Bereicherung ist und zukunftsorientiert ist, denn zu dieser Zeit wurde vom Bundesministerium für Bildung ein Konzept eingeführt, das die Einbettung neuer Medien in das Curriculum vorsah(vgl. Moriz, 2008).

Seit diese Verordnung verabschiedet wurde, sind mehr als 20 Jahre vergangen und es muss immer noch die Frage gestellt werden, wie E-Learning in der Schule nutzbar ist, welche Vorteile damit einhergehen und ob es schlussfolgernd als Bereicherung angesehen werden kann. Ferner muss geklärt werden, welche infrastrukturellen betrieblichen Voraussetzungen für E-Learning existieren.

Um die Einsatzmöglichkeiten von E-Learning im Kontext Schule zu beleuchten, folgen im Rahmen dieser Arbeit zuerst die Begriffsdefinitionen im Bereich E-Learning. Darüber hinaus werden Formen von E-Learning erläutert und in die Thematik von E-Learning eingeführt. Um zu entscheiden bzw. darzulegen, ob E-Learning eine Bereicherung des Unterrichts ist, folgt anschließend ein Einblick in die Entwicklung von E-Learning. Dabei werden die Anfänge näher vorgestellt und die Forderungen nach entwickelnden Medienkompetenzen beschrieben. Im Anschluss wird das aktuelle digitale Bildungsangebot deutscher Schulen beleuchtet, um einschätzen zu können, ob dieser Stand als Bereicherung angesehen werden kann und ob er der Nachfrage nach digitaler Bildung gerecht wird. Dies wird im anschließenden Kapitel behandelt. Nach dieser Bestandsaufnahme wird abschließend dargelegt, wie das Konzept E-Learning in Deutschland verändert werden muss und wo Nachholbedarf besteht. Letztendlich soll geklärt werden, ob es als Bereicherung des Unterrichts angesehen werden kann und wie es eventuell modifiziert werden muss.

2 Grundlagen von E-Learning

Seit vielen Jahren wird über das Konzept 'E-Learning' im Bildungsbereich kontrovers diskutiert. Dementsprechend gibt es nicht die eine wissenschaftliche, spezifische Definition. Mit "elektronischem Lernen" wird es wörtlich übersetzt. In diesem Abschnitt folgt eine nähere Beschreibung des Begriffs E-Learning. Zudem werden verschiedene Formen von E-Learning charakterisiert.

2.1 Versuch einer Begriffsdefinition

Weitläufig bezeichnet E-Learning das Lernen durch bzw. mittels elektronischer Medien. Die begriffliche Diskussionsgrundlage ist häufig unklar. Nach näherer Betrachtung verschiedener Ansätze lässt sich eine grundlegende Gemeinsamkeit aller Definitionen erkennen. E-Learning ist eine Verschmelzung von Bildungsprozessen mit digitalen Technologien (vgl. Kergel & Heidkamp-Kergel, 2020). Im Jahr 2008 kennzeichnete Hettinger E-Learning anhand von vier Merkmalen:

- Es werden Internettechnologien als Übertragungs- und Kommunikationsmedium genutzt und es sind Inhalte, Verfahren und Technologien, die für das Lernen und Lehren eingesetzt werden.
- Zusätzlich wird die Möglichkeit eingeschlossen, dass elektronisch kommuniziert werden kann.
- Des Weiteren erfolgt die Verwaltung der Inhalte, der Unterrichtseinheiten, der Nutzenden¹, der Kurse etc. elektronisch.
- Im letzten Merkmal beschreibt Hettinger, dass E-Learning eine Art des Lehrens und Lernens ist, bei der Medien eine große Bedeutung haben.

Für ihn ist E-Learning kein Oberbegriff für schulische Lern- und Lehrformen durch digitale Medien. Eine Bereitstellung von Lerninhalten durch ein schulinternes Intranet ist laut Hettinger noch lange kein E-Learning. Michael Kerres definierte 2013 E-Learning im Gegensatz dazu als "Oberbegriff für alle Varianten der Nutzung digitaler Medien zu Lehr- und Lernzwecken, sei es auf digitalen Datenträgern oder über das Internet, etwa um Wissen zu vermitteln, für den zwischenmenschlichen Austausch oder das gemeinsame Arbeiten an digitalen Artefakten". (Kerres, 2013, S. 6) Differenzierend dazu definiert Fischer in Anlehnung an Köhler und Ihbe E-Learning wie folgt: "Unter E-Learning werden alle Arten und Formen des Lehrens und Lernens verstanden, die beim Gestalten, Organisieren und Realisieren der Prozessabläufe digitale Technologien einsetzen" (Fischer, 2013, S. 33). Auch Moritz definiert es 2008 als "alle Lehr- und Lernformen, die auf dem Arbeiten am und mit dem PC basieren" (S. 15). E-Learning unterstützt seiner Meinung nach

¹Es sind immer die weiblichen und männlichen Formen gemeint.

die althergebrachten Unterrichtsformen. Dementsprechend beschreibt er es als vielfältige Unterrichtsform, die dazu beitragen kann, neue Unterrichtsformen zu entwickeln. Im Mittelpunkt dabei steht die Interaktion von PC und Internet(vgl. Moriz, 2008) . Computerbegleitende Lernprozesse, in denen Online-Dienste, Lernplattformen etc. verwendet werden, sind nach Schrack Komponenten des E-Learnings im Umfeld Schule. Jede Ausprägung dieser Aktivitäten bezeichnet er als E-Learning. Für ihn ist die Ausprägung im Unterricht entscheidend. Zumeist dient E-Learning als Unterstützung der herkömmlichen Unterrichtsformen. Eine Ausprägung, bei der ganz auf Präsenz verzichtet und nur auf Online-Komponenten gesetzt wird, kommen eher an Universität, Fachhochschulen, Hochschulen etc. vor. Eine mögliche Form ist das Fernstudium oder die reine Online-Lehre. Im Jahre 2008 setzte sich auch der Deutsche Bundestag mit dem Thema auseinander. Dies geschah in einem Ausschuss und E-Learning wurde, wie in verschiedene Definitionen beschrieben, als Unterstützung bzw. Ergänzung zu den bisherigen Lernarten und nicht als Ersatz der altherkömmlichen Methoden betrachtet. Laut dem Ausschuss ist E-Learning "das elektronische Lernen mithilfe von Computern und Internet".(Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, 2008, S.5) Es werden alle Lehr- und Lernformen, in denen neue Informations- und Kommunikationstechnologien eingesetzt werden, diesem definierten Begriff zugeordnet. Es ist eine Art Kombination von herkömmlichen und neuen Lerninhalten. So werden z. B. Arbeitsblätter, Arbeitshefte, Folien etc. digitalisiert und durch netzbasierte Kommunikation ergänzt. Dies wären unter anderen E-Mail, Messenger etc. (vgl. Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, 2008). Hieraus kristallisiert sich die Form Blended Learning, die in der Schule angewendet wird.

2.2 Formen des E-Learning

Da es, wie oben beschrieben, keine einheitliche Begriffsdefinition von E-Learning gibt, ist es nicht verwunderlich, dass verschiedene Ausprägungen von E-Learning auftreten. Die häufigste Form ist die des Blended Learnings. Es handelt sich dabei um eine Kombination von Präsenz- und virtuellen Unterrichtsphasen. Genauso wie es keine einheitliche Definition von E-Learning gibt, wird auch kaum nach verbindlichen Richtlinien gesucht. Folglich ist es stark individualisiert. Die meisten Fälle beinhalten folgendes Szenario: Standard-Unterrichtsverfahren werden mit E-Learning-Inhalten ergänzt(vgl. Mayr, 2009). Blended Learning bzw. E-Learning sind vor allem in der Art der Informationsbereitstellung und -beschaffung sehr differenziert(vgl. Alexander Caba, 2006).

Neben dem bereits erwähnten Blended Learning beschreibt(vgl. Moriz, 2008) sieben verschiedene Arten bzw. Ergänzungen für den Präsenzunterricht. Hierbei ist zu beachten, dass diese Arten die gängigsten Unterscheidungsmöglichkeiten von E-Learning widerspiegeln:

(1) Autorensysteme, (2) Expertensysteme, (3) Videokonferenzen, (4) Web Based Training (WBT), (5) Computer Based Training (CBT), (6) Lernplattformen, (7) Rapid E-Learning.

Der Hauptpunkt, in dem sich die Programme unterscheiden, ist die verwendete Technik. Expertensysteme sind fertige E-Learning-Programme, die sofort anwendbar sind. Dementsprechend stellen sie ein funktionierendes und zudem komplett fertiges System zur Verfügung. Expertensysteme stellen ein komplettes Programm dar, das aber nicht ohne Weiteres zum Unterrichtsthema passt. Im Gegensatz dazu müssen bei Autorensystemen noch die Inhalte eingefügt werden.

Sie stellen nur eine Programmierumgebung zur Verfügung. Die Inhalte, die noch ergänzt werden müssen, können somit nur von Experten bereitgestellt werden (vgl. Moriz, 2008). Das Hauptmerkmal von Videokonferenzen ist, dass der Unterricht online stattfindet, d. h. ortsunabhängig in einem Raum aufgezeichnet wird und den Teilnehmenden über das Internet bereitgestellt wird. Hier wird von digitaler Wissensvermittlung gesprochen (vgl. Moriz, 2008). Die Inhalte werden beim WBT per Internet dargestellt. Neue Erkenntnisse, Inhalte etc. können die Lernenden unverzüglich mittels einer Nachricht oder einer Änderung des Programmes zur Verfügung gestellt werden. Die Umsetzung erfolgt zumeist mittels Homepages. Diese sind stets aktuell und meist mit zahlreichen nützlichen Links zu weiteren Internetseiten versehen. Eine ähnliche Art ist das CBT. Hier erfolgt die Darstellung nicht per Internet, sondern mittels CDs oder DVDs. In diesem Fall repräsentiert ein PC mittels eines Lernprogramms die Rolle des Lehrenden. Durch diese beiden Massenmedien (CD und DVD) können den Schülerinnen und Schülern Lernprogramme zur Verfügung gestellt werden. Mittels der Kombination aus PC und Programm wird den Lernenden Fachwissen vermittelt. Zusätzlich bietet es auch Übungen und dementsprechende Auswertungen an. Jeder Lernende kann zudem sein eigenes Lerntempo festlegen. Dadurch ist es dem Lehrenden möglich, sich auf Kontrollfragen zu den Unterrichtsfragen seitens der Schülerinnen und Schüler zu beschränken (vgl. Moriz, 2008). Eine Fortentwicklung des WBT sind sogenannte Lernplattformen. Diese werden in Kapitel 4 nochmals näher behandelt. Es existieren zusätzliche Kommunikationsmöglichkeiten (z. B. E-Mail, Foren, Chat-Räume, News etc.). Ferner können die Schülerinnen und Schüler dem Lehrenden Fragen stellen und er kann darauf eingehen. Zudem existieren Verfeinerungen solcher Lernplattformen. Diese werden Rapid E-Learning genannt. Hierbei erhält der Lernende mittels einer Software direkt formatierte Inhalte, z. B. von Microsoft Office. Informationen müssen nicht gesondert übertragen werden. Weitere Begriffe, die oft als Synonyme für E-Learning verwendet werden (in dieser Arbeit wird ausschließlich E-Learning verwendet), sind E-Teaching und E-Education. Es ist zu unterscheiden, dass E-Education aus zwei Perspektiven gesehen werden kann, und zwar zum einen die Bildung aus Sicht der Lernenden und zum anderen aus der Sicht der Lehrenden. E-Teaching meint lediglich den Unterricht aus der Sicht der Lehrkraft.

3 Entwicklung des E-Learnings

Es begann in den frühen 1960er-Jahren, als versucht wurde, Lernprozesse mithilfe von primitiven Rechenmaschinen zu beschleunigen. In den Schulen wurden Mitte der 1970er-Jahre erste Lehrmaschinen eingesetzt. Durch entsprechende Antworten wurde der Lernende weitergeleitet. Dies wurde aber nur vereinzelt genutzt, weshalb es nicht flächendeckend umgesetzt wurde (vgl. Manuel Karl, 2009).

Erst in den 1980er-Jahren gab es bessere Möglichkeiten, da Computer-Hardware sich immer mehr verbreitete. Komplexere Fragestellungen und personalisierte Rückmeldungen konnten durch erste Programme realisiert werden. Sehr flexible CBT-Lernprogramme konnten variabel entworfen werden. Diese kamen vermehrt in der betrieblichen Weiterbildung zum Einsatz. Ohne, dass die Lehrkraft ununterbrochen präsent sein musste, wurden erste ‚intelligente‘ Lehrsysteme eingesetzt. Die Lernwege orientierten sich am Wissensstand des Lernenden. Trotzdem stieg die Anzahl der Verwendungen innerhalb der Schule nur allmählich. Stattdessen konnten aber unterstützende Medien eingesetzt werden. "Als Medium bezeichnet man im Allgemeinen ein Mittel zur Verbreitung und Darstellung von Informationen." (Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2019a, Folie 13) Dies waren z. B. Bildplattenspieler, Diaprojektoren oder Videorekorder. Durch eine rasche Verbreitung der Internet-technologie Ende der 1990er-Jahre stieg auch die Verwendung von E-Learning-Anteilen in den Schulen. Durch die Online-Kommunikation zwischen Lehrkraft und Schülerinnen und Schülern mittels Chat, Forum etc. war Lernen von nun an jederzeit ortsunabhängig. Virtuelle Lernplattformen wurden durch die Verwendung von ersten WBT-Programmen entwickelt (vgl. Manuel Karl, 2009).

Alltäglicher Unterricht konnte durch E-Learning-Programme verbessert und vor allem unterstützt werden. Trotzdem wurden CBT-Programme und WBT-Programme erst in den letzten Jahren vermehrt eingesetzt, da sie hohe Investitionen voraussetzen. Hauptsächlich flossen diese in neue Internetanschlüsse und Computerausstattungen.

4 Digitales Bildungsangebot an deutschen Schulen

Es stellt sich die Frage, inwieweit die digitale Bildung schon Einzug in die deutschen Schulen gehalten hat. Anhand verschiedener Punkte soll dies im Folgenden analysiert werden. Angefangen bei der Technik und Infrastruktur werden auch die Lehrkompetenz und Mediennutzung ausgewertet. Eine Datengrundlage hierfür bildet die ICLIS-Studie von 2018 bzw. als Vergleich zu 2013. Im letzten Punkt dieses Kapitels werden die differenzierten Systeme beleuchtet.

4.1 Ausstattung, Technik, Infrastruktur

Dadurch, dass Deutschland 2013 und 2018 an der ICILIS- Studie teilgenommen hat, können die Ergebnisse verglichen und Tendenzen abgeleitet werden. Das mittlere Verhältnis von digitalen Medien zu Schülern und Schülerinnen aus achten Klassen betrug in Deutschland 9,7:1. Das bedeutet, dass sich 9,7 Schülerinnen und Schüler einen Computer teilen mussten. Damit lag Deutschland zwar unter dem Durchschnitt, der bei 13,1:1 lag, aber auch über dem Wert der Vergleichsgruppe der EU, der bei 8,7:1 lag. Den besten Wert verzeichnete die USA mit 1,6:1. In der Europäischen Union (EU) nahm Finnland mit 3,4:1 den Spitzenplatz ein (vgl. Eickelmann et al., 2019). Im Vergleich zu 2013 lag dieser zwar bei 11,5:1, konnte aber nicht signifikant verbessert werden (vgl. Eickelmann et al., 2019). Anhand dieser Studie lassen sich noch detailliertere Ergebnisse in Bezug auf den Gerätetyp ableiten. Dies ist durch die Gesamtbetrachtung schulischer IT-Ausstattung unterteilt nach Gerätetyp möglich. Es ist zu sehen, dass meist nicht nur ein Gerätetyp bei den Schülerinnen und Schülern zum Einsatz kommt, sondern gemischte IT-Ausstattungskonzepte vorhanden sind. In Bezug auf Deutschland zeigt dies, dass meist Desktop-Rechner eingesetzt werden. Hierbei lag das Verhältnis bei 14,1:1. Das internationale Mittel lag bei 31,5:1. Mit einem Verhältnis von 41,4:1 wurden Tablets an den deutschen Schulen genutzt, gefolgt von Notebooks bzw. Laptops (67,8:1). Ein weiterer Punkt war die Ausstattung der Schulen mit digitalen Endgeräten (z. B. Whiteboards). Dies ergab, dass in Deutschland im Mittel Schulen über 9,9 digitale Endgeräte verfügten. Damit hat sich der Wert im Vergleich zu 2013 (5,5) fast verdoppelt. Trotzdem lag Deutschland hinter dem internationalen Durchschnitt (12,8) als auch hinter dem Mittel der Bezugsgruppe (17,8) (vgl. Eickelmann et al., 2019). Zudem wurde untersucht, inwiefern die Schulen mit WLAN versorgt sind. 26,2% der Schülerinnen und Schüler gaben an, dass Sie eine Schule besucht haben, in der Schüler und Lehrer gleichermaßen WLAN zu Verfügung hatten. 42,2% Prozent gaben zudem an, dass nur Lehrern das WLAN zur Verfügung stand. 31,6% besuchten Schulen, wo kein WLAN zur Verfügung stand (vgl. Eickelmann et al., 2019). Anhand der Studie von 2018 lässt sich sagen, dass sich Deutschland zwischen 2013 bis 2018 bezüglich der IT-Ausstattung in Schulen kaum verbessert hat und im internationalen Vergleich im schlechten bis mittelmäßigen Bereich lag.

4.2 Mediennutzung und Lehrerkompetenz

Beim Vergleich der beiden ICILS Studien von 2013 und 2018 ist zu sehen, dass sich der prozentuale Anteil der Nutzung digitaler Technologien für den Unterricht mehr als verdoppelt hat. So waren es 2013 9,1 % und 2018 23,2 %. Trotz des Anstieges lag Deutschland damit unter dem Mittel der Bezugsgruppe der EU. Dieser lag im Jahre 2018 bei 47,6 % (vgl. Eickelmann et al., 2019). Diesbezüglich ist ein weiterer Punkt, dass es weniger Lehrkräfte gibt, die nie digitale Geräte in ihren Unterricht einbauen. Hier verringerte sich der Anteil von 8,3 % (2013) auf 3 % (2018). Es muss aber trotz der Verbesserungen

darauf hingewiesen werden, dass sich Deutschland in Bezug auf die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im letzten Drittel der Rangliste der Teilnehmerländer befindet. Zudem wurden bei der letzten Studie 2018 Referenzklassen betrachtet. Der Zweck dabei war, einzuschätzen, zu welchem Zweck die Lehrkräfte digitale Medien im Unterricht einsetzen. Bei diesen Klassen wurde der Einsatz ausgewählter Technologien und Anwendungen analysiert (vgl. Eickelmann et al., 2019) Laut der Studie von 2018 sind folgende Klassen sogenannte Referenzklassen, "die von den jeweiligen Lehrkräften am letzten Dienstag vor der Befragung regulär unterrichtet wurde"(Gerick et al., 2018, S.205) Aus diesen Analysen lassen sich Steigerungen im Vergleich zur Studie von 2013 ablesen. Es gaben 20,5% der Lehrer und Lehrerinnen an, in den meisten Stunden Textverarbeitungs- und 18,3% Präsentationsprogramme zu nutzen. Fünf Jahre zuvor lagen beide Werte bei ca. 9,8%. Dennoch lag Deutschland weit unter dem Bezugswert der EU, der bei 43% lag. Dieses Bild zeigt sich bei vielen Verwendungsszenarien digitaler Technologien. Kommunikationstechnologien (33,5 % nutzen sie in einigen Stunden), Video- und Fotoprogramme (26,1%), Tabellenkalkulationen (24,7%) wurden allesamt nur sporadisch genutzt. Noch seltener wurden dagegen Lernmanagementsysteme, wie Moodle oder Opal, im Unterricht eingesetzt. Hier gaben 88,2% der Befragten an, solche Systeme noch nie verwendet zu haben. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Nutzung von Simulationssoftware mit 84,2%. (vgl. Eickelmann et al., 2019) Ein weiterer Bestandteil der ICILS-Studien ist die Untersuchung der IT-Kompetenzförderungen der Schülerinnen und Schüler seitens der Lehrkräfte. Folgende Fähigkeiten und Fertigkeiten wurden dabei beleuchtet:

- Untersuchung der Echtheit digitaler Informationen
- Quellenangabe von digitalen Daten und Informationen
- Zugriff auf Informationen im Internet
- Zweckbestimmte Darstellung von Informationen (vgl. Eickelmann et al., 2019)

Der Grad der Förderung stieg in den betrachteten fünf Jahren in allen vier Punkten an. Am meistens erhielt Punkt 3 Förderung, der effiziente Zugriff auf Informationen aus dem Internet. Dieser lag bei 53,6%. Dies macht im Vergleich zu 2013 eine Steigerung von 17,4% aus. Die Einsatzquote digitaler Technologien, damit Schülerinnen und Schüler Informationen adäquat darstellen können, stieg von 29,5% auf 50,9%. Dennoch lag Deutschland mit diesem Wert am Ende der Teilnehmerliste der 2018 durchgeführten Studie. Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass zwar in vielen Bereichen eine Steigerung festzustellen ist, aber dennoch liegt Deutschland im Vergleich der einzelnen Länder weit zurück.

Das Einsetzen digitaler Technologien für ein erfolgreiches und unterrichtsbereicherndes E-Learning ist jedoch nur eine Voraussetzung für erfolgreichen und zeitgemäßen Unterricht. Wenn zukünftige oder bereits im Schuldienst agierende Lehrkräfte nicht entsprechend geschult und vorbereitet werden, gelingt die Umsetzung in der Regel nicht. Es reicht

auch oftmals nicht, dass Lehrpersonen in einer digital geprägten Welt aufwachsen, um deren Technologie auch effizient einsetzen zu können und über die nötigen Kompetenzen zu verfügen. Diese Aussage wird zudem durch internationale und nationale Studien unterstützt (vgl. Eickelmann et al., 2019). Bestandteil der ICLIS-Studie von 2018 war eine Befragung zu verschiedenen Punkten, die die Nutzungshäufigkeit von digitalen Medien beeinflussen. Diese waren unter anderem:

- Routine der Lehrperson beim Einsatz digitaler Medien für den Unterricht
- Einschätzung der Lehrkraft zu den eigenen medientechnischen Kompetenzen
- Digitale Inhalte in der Lehrerausbildung

Die Befragung, welche digitalisierungsbezogenen Inhalte in der Lehrerausbildung durchgeführt wurden, ergab, dass 25,9% der Lehrpersonen einer achten Klasse in ihrer Ausbildung der Umgang mit digitalen Medien beigebracht wurde. Die Mehrzahl der Teilnehmerländer hatte einen höheren Anteil. Es gaben 26,6% der Befragten zudem an, dass sie darin geschult werden, digitale Technologien in den Unterricht zu integrieren. Hier befand sich Deutschland mit 41,6% im internationalen Mittelfeld. Zudem kam bei den Befragungen heraus, dass ca. 55% der Lehrkräfte auf eine mindestens fünfjährige Erfahrung im Umgang mit digitalen Technologien zurückgreifen können, 31,1% konnten eine zwei- bis fünfjährige Erfahrung vorweisen. Zusätzlich mussten die Lehrkräfte ihre eigenen Kompetenzen im Hinblick auf digitale Medien bewerten. Dafür gab es vier Szenarien, wobei die Lehrpersonen einschätzen mussten, ob sie dazu in der Lage wären. Diese Szenarien waren:

1. das adäquate Einsetzen von Lernmanagementsystemen
2. Unterrichtsplanung durchführen, wobei Schülerinnen und Schüler digitale Technologien einsetzen dürfen
3. Auffindung brauchbarer Materialien aus dem Internet
4. Lernfortschrittsüberwachung bei Schülerinnen und Schülern

Bei Punkt 3 gab es die höchste Abstimmungsrate im Bezug darauf, dass die Lehrkräfte behaupten, es umzusetzen zu können. Hier lag die Prozentzahl bei 98,1%. Bei dem zweiten Punkt lag die Rate bei 78,9%. Das ergibt eine Steigerung im Vergleich zum Jahr 2013 von knapp 12%. Bei Punkt 4 gaben 49,3% der Befragten an, die Lernfortschritte mithilfe digitaler Endgeräte umsetzen zu können. In Bezug auf die Abstimmungsergebnisse wies der erste Punkt die wenigstens Stimmen auf. Hier gaben ca. ein Drittel ihre Stimme ab (vgl. Eickelmann et al., 2019). Es lässt sich ablesen, dass zum einen digitale Kompetenzen bei deutschen Lehrkräften geringfügig ausgebildet sind und zudem, dass es bei der Lehrerausbildung in Bezug auf digitale Medien Nachholbedarf gibt.

4.3 Pädagogisches, technische Unterstützung

Für Schulen stellt der technische Support eine wichtige Voraussetzung für die effiziente Nutzung digitaler Medien für E-Learning in den Unterrichtseinheiten dar (vgl. Gerick et al., 2018). Deshalb ist eine klare Regelung der Zuständigkeiten vonnöten (vgl. Gerick et al., 2018). Dadurch entsteht kein Zeitverlust bezüglich der Nutzung dieser Technologien und eine reibungslose Integration in den Unterricht kann stattfinden (vgl. Gerick et al., 2018). Laut den Ergebnissen der ICLIS-Studie von 2018 sind in 82,3% der Schulen die IT-Koordinatoren auch für den technischen Support zuständig. Damit lag Deutschland ca. 6% über dem durchschnittlichen Referenzgruppenwert der EU. Dieses Bild zeichnet sich aber nicht nur an deutschen Schulen ab, sondern zieht sich durch alle teilnehmenden Länder. Fast zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler der achten Klassen besuchten eine Schule, in der für den technischen Support eine externe Firma zuständig war. Eine Steigerung von 34,7% (2013) auf 46,4% (2018) verzeichneten die Schulen, in denen das eigene Personal für den Support zuständig ist. Kumuliert gaben 44,7% der IT-Koordinatoren an, dass durch unzureichenden technischen Support der Medieneinsatz behindert wurde (vgl. Eickelmann et al., 2019). Es ist zu erkennen, dass der Bereich des technischen und pädagogischen Supports an Bedeutung gewinnt. Nach der ICLIS-Studie beinhaltet dies alle Mittel, die neue digitale Geräte einsetzen und diese Lehrpersonen bei Lehr- und Lernprozessen behilflich sind (vgl. Gerick et al., 2018). Die Ergebnisse der Studien zeigten, dass ca. 66% der Achtklässler (vgl. Gerick et al., 2018) an eine Schule gingen, wo der Einsatz digitaler Technologien durch mangelhaften pädagogischen Support negativ beeinflusst wurde (vgl. Eickelmann et al., 2019). Beide Bereiche des gerade betrachteten Bereichs weisen demnach Verbesserungspotenzial auf. Es ist für den Einsatz von E-Learning essenziell, dass die digitalen Technologien problemlos funktionieren und eingesetzt werden können.

4.4 Software für E-Learning

Die für das E-Learning an Schulen infrage kommende Software ist sehr vielfältig. Sie lässt sich in Gruppen zusammenfassen. Hierbei ist anzumerken, dass "die Grenzen fließend sind" (vgl. Hettinger, 2008, S.74) und eine eindeutige Zuordnung nicht immer möglich ist. Folgende Gruppen sind zu nennen:

- Learning-Management-Systeme (LMS)

Hierbei ist die Organisation internetgestützter Lernangebote möglich und erforderliche Vorgänge, wie Bereitstellung von Inhalten, Durchführung von Tests, Kommunikation unter den Teilnehmenden, werden bereitgestellt (vgl. Hettinger, 2008). Es sind auch Möglichkeiten zur Lernwegssteuerung oder eine Unterstützung des Lernprozesses und zur Lernerfolgskontrolle vorhanden (vgl. Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2020). Daraus resultieren wichtige Funktionen für Lern-Management-Systeme:

- Administrationsfunktion: "Verwaltung der Teilnehmer am Lernprozess und der dafür benötigten Inhalte."(vgl. Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2020, Folie 15)
- Präsentationsfunktion: "Strukturierte Darbietung multimedialer Inhalte."(vgl. Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2020, Folie 15)
- Kommunikationsfunktion: "Organisation synchroner und asynchroner Kommunikation."(vgl. Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2020, Folie 15)
- Evaluationsfunktion: "Hilfen zur Bewertung und Einschätzung des Lernfortschritts."(vgl. Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2020, Folie 15)
- Lernwegssteuerungsfunktion: "Freigabe der Lerninhalte unter bestimmten Bedingungen, je nach didaktischem Ansatz stark sequenziell oder offen."(vgl. Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2020, Folie 15)

- Content-Management-Systeme

Ein essenzieller Bestandteil von Content-Management ist die "strukturierte Aufbereitung und Verwaltung sämtlicher Inhalte"(Spörrer, 2019, S.6) und die systematische Sammlung, Speicherung, Veredelung und Erstellung "von strukturierten Inhalten und Medienarten aller Art in einem einzigen, fein granulierten Bestand."(Spörrer, 2019, S.6) Wichtig hierbei ist die Trennung von Inhalt, Struktur und Layout (vgl. Spörrer, 2019). Durch das Content-Management ist es möglich, die Lerninhalte je nach didaktischem Ansatz in einer logischen Anordnung darzustellen (vgl. Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2020, Folie 4). Die Erstellung, Aggregation und Präsentation von Lerninhalten sind die Aufgaben der Komponenten von Content-Management-Systemen. Die Erstellung ist auf rudimentäre Editoren (wie HTML) beschränkt. Bei der Aggregation geschieht das Hochladen von Materialien in ein Repositorium ["Ort zur Speicherung von Daten in der EDV (elektronische Datenverarbeitung) und im Internet"<https://www.duden.de/rechtschreibung/Repositorium>, besucht am 28.03.2021]. Die Anordnung und Strukturierung geschieht mittels unterschiedlicher Metaphern (z. B. Zeitstrahl, Wissensnetz) und in diesen können die Materialien referenziert werden. Die Präsentation geschieht im Browser. (vgl. Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2020, Folie 12).

- Lernplattformen

Lernplattformen sind eine "technologisch handhabbare und didaktisch sinnvolle Kopplung zwischen Content-Management-Systemen und Lern-Management-Systemen". (vgl. Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2020, Folie 11) Dementsprechend lassen sich Lernplattformen und Lern-Management-Systeme nicht als Synonyme verwenden, sondern sind entsprechend der zuvor aufgeführten Punkte zu trennen.

- Lernsoftware

Nach Schulmeister (2002) lässt sich Lernsoftware in folgende Systeme bzw. Programme unterteilen: computer-based-training, tutorielle Systeme, Übungsprogramme, Simulationsprogramme, Lernumgebungen, Mikrowelten und Wissensdatenbanken. Dabei handelt es sich nicht um eine Untergliederung, die als trennscharf zu betrachten ist (vgl. Hettinger, 2008).

- Software zur Mediengestaltung und -produktion

Dabei handelt es sich um Programme, die zur Erstellung von Lernsoftware dienen. Dazu zählen Programme wie Toolbook oder Macromedia Director. Dabei können Inhalte ausgegeben werden, die explizit für E-Learning geeignet sind (vgl. Hettinger, 2008).

- Workgroup-Software

Hierbei steht die Zusammenarbeit in verteilten Teams im Mittelpunkt, dafür wurden diese Softwaretypen entwickelt. Dazu zählen z. B. Lotus Notes oder OpenGroupware (vgl. Hettinger, 2008).

- Serverbetriebssystem

Diese sind oftmals nicht sichtbar. Die Nutzung von E-Learning-Angeboten ist jedoch essenziell. Dazu zählen das Betriebssystem des Servers, die Webserver-Software und weitere Programme zur Ausführung von Scripts, wie PHP oder Python, und die Software für die Erstellung und Verwaltung von Datenbanken, wie MySQL (vgl. Hettinger, 2008).

Im nächsten Unterabschnitt werden die Projekte bzw. deren Umsetzung an deutschen Schulen vorgestellt. Explizit geht es um Lernplattformen und Material- und Organisationsplattformen. Diesbezüglich wurde zuvor der Fokus auf die Definition von Lernplattformen und deren Bestandteile gelegt. Anschließend wird das Projekt ‚MINT-Zukunft schaffen‘ näher beleuchtet.

4.5 Projekte an deutschen Schulen

Im Folgenden werden beispielhaft zwei Lernplattformen vorgestellt, die an deutschen Schulen eingesetzt werden. Zuerst wird erläutert, welche Faktoren bzw. Eigenschaften bei der Nutzung dieser von Bedeutung sind. Anschließend werden Zahlen bezüglich der Verwendung der Lernplattformen an Schulen und Beispiele für deren effiziente Nutzung vorgestellt.

4.5.1 Lernplattform-Moodle

Moodle ist eine Open-Source-Lernplattform. Dadurch ist ihr Programmcode öffentlich, veränderbar und zugänglich. Zur Generierung dynamischer Webseiten kommt PHP zum Einsatz. Um die Kurs- und Nutzerdaten zu speichern, wird eine SQL-Datenbank genutzt.

Die Installation erfolgt auf dem Server des Anbieters des Dienstes. Dies kann z. B. eine Universität sein oder der Bildungsserver. Dadurch kommt es zu individuellen Erscheinungsbildern. Bei einer universitären Nutzung erfolgt der Zugriff mit Aktivierung als Nutzungsrecht im Account. Wenn eine Schule auf Moodle des sächsischen Bildungsservers zugreifen, ist es notwendig, dies als Schule zu beantragen. Anschließend kann die Beantragung eines Kurses vollzogen werden. Bei der dann stattfindenden User-Gruppen-Erstellung müssen einige Vorüberlegungen getroffen werden. Dazu zählen, welche Nutzerrollen notwendig sind und für welche Zielgruppe dieser Kurs geplant ist. Im Bereich des Content-Managements kommt es speziell auf die Segmentierung und Sequenzierung an. Dazu muss klar sein, in welche Segmente der Lernstoff aufgeteilt werden soll, welche Aktivitäten notwendig sind und in welcher Reihenfolge diese Kursobjekte anzuordnen sind. Weiterführend beinhaltet das Content-Management noch die Punkte Kooperation und Kommunikation. Dazu zählen auch die Sozialformen, die eingesetzt werden sollen. Es müssen entsprechende Kursobjekte, wie Etherpad oder Wiki, eingebaut werden. Beim Punkt Kommunikation ist es wichtig, zu bedenken, wie die Kommunikation zwischen Lernenden und Betreuern funktionieren soll. Entsprechenden Objekte sind: Abstimmung, Umfrage, Forum. Auch die Lernwegssteuerung muss gut durchdacht werden. Es muss geklärt werden, für wen bestimmte Kursobjekte zugänglich sein sollen, ob diese nacheinander freigegeben werden sollen und ob Freigaben an Bedingungen geknüpft sind (vgl. Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2020). Knapp über die Hälfte der weiterführenden Schulen in Deutschland hat Zugriff auf Moodle-Systeme. Theoretisch könnten fast 95% der deutschen Schulen Moodle nutzen. Ein Blick auf die Hochschulen zeigt, dass dort etwas 80% Moodle verwenden (vgl. Ralf Hilgenstock, n. d.)².

In Bayern wird Moodle als Mebis angeboten und verzeichnet über 800 000 Nutzer (vgl. mebis INFORPORTAL, 2019). In Sachsen wird Moodle über den Bildungsserver angeboten (vgl. »SBS moodle«, n. d.).

4.5.2 Lernplattform - Opal

Opal startete als studentische Arbeit als OLAT (1999) an der Uni Zürich. OLAT steht für ‚Online Learning And Training‘. Im Jahr 2001 begann das Verbundprojekts ‚Bildungsportal Sachsen‘. Fünf Jahre später kam es zur Migration von OLAT als OPAL. Für sächsische Hochschulen und seit 2010 gibt es einen fast identischen Betrieb von zwei Instanzen: OPAL-Campus (für Hochschulen) und OPAL-Schule (für Schulen). OPAL steht für ‚Online Plattform für akademisches Lehren‘. Auf OPAL-Schule kann über Schullogin.de zugegriffen werden. Entsprechende Autorenrechte müssen beantragt werden. Überlegungen zu User-Gruppen und deren Strukturierung sind mit denen von Moodle zu vergleichen. Auch die Segmentierung, Sequenzierung, Kooperation und Kommunikation, die den Bereich Content-Management betreffen, entsprechen Moodle. Dies gilt ebenso für Formate

²Bei Quellen, wo n.d. vermerkt ist, wurden keine exakten Jahreszahlen angegeben.

zur Lernerfolgskontrolle. Lediglich sind andere Bezeichnungen vorzufinden. Bei der Erstellung von Tests kommt das Editorsystem ONYX zu Einsatz. "ONYX ist ein Testwerkzeug der BPS Bildungsportal Sachsen GmbH zur Erstellung, Durchführung und Auswertung von (Selbst-)Tests, Prüfungen und Fragebögen und steht allen OPAL-Nutzern mit vollem Funktionsumfang kostenfrei zur Verfügung "(TU Dresden, n. d.). Lösungen, die von Lernenden erstellt wurden, werden als digitalisiertes Dokument in einen Abgabeordner hochgeladen, anschließend kann der Betreuer/Kursautor diese bewerten (vgl. Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2020). Als Beispiel für die Nutzung von OPAL im Schulalltag lässt sich das Vitzthum Gymnasium in Dresden nennen. Seit 2008 wird hier OPAL verwendet. Dieser Prozess zeigt besonders während der Corona-bedingten Schulschließung seine Wirkung und bereicherte den Unterricht. So wurden für jede Klasse OPAL-Kurse erstellt. Die Schülerinnen und Schüler konnten ihre Materialien in den jeweiligen Ordnern abholen. Unterstützend wurde das Videokonferenzsystem Big-Blue-Button verwendet, um Live-Phasen umzusetzen (vgl. Staatsministerium für Kultus, 2020). Almut Richter, Informatiklehrerin an dieser Schule, erklärte, dass es so gelang, von Anfang an, auch Online-Live-Unterricht stattfinden zu lassen". Weiter formuliert sie: „Gerade, das Eingehen auf individuelle Wissens- und Lernstände und die Kombination aus zielgerichteter Ansprache und schnellen Rückmeldungen macht die Plattform effektiv. Alle für den Unterricht geplanten und eingesetzten Elemente werden in einem virtuellen Unterrichtsraum – dem Kurs – gebündelt. Der Lehrer kann OPAL Schule auf vielfältige Weise steuern lassen, welcher Schüler, welche der Elemente bearbeiten soll". (vgl. Staatsministerium für Kultus, 2020, S.5)

4.6 Organisations- und Materialplattform Lernsax

Lernsax ist eine speziell für sächsische Lehrer geschaffene Kommunikationsplattform (vgl. Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2019b). Diese stellt viele Instrumente für sächsische Bildungseinrichtungen bereit. Zu Kommunikationswerkzeugen zählen E-Mail, Foren und Chats. Hinzu kommen Aufgabenplaner oder Stundenpläne, was zu einer Erleichterung der Schulorganisation führt, denn es existieren Dateiablagen, Schwarze Bretter und Ressourcenverwaltung. Zudem ist eine Kooperation mehrere Schulen und das Einbeziehen von Lehrern möglich (vgl. Landesamt für Schule und Bildung, n. d.). "LernSax-Nutzer haben durch die enge Anbindung an die MeSax-Mediathek direkten Zugriff auf mehrere Tausend Bildungsmedien, die die sächsischen Medienzentren und die Sächsische Bildungsagentur bereithalten. Es handelt sich dabei ausschließlich um lizenzierte, urheberrechtlich unbedenkliche Produktionen."(Landesamt für Schule und Bildung, n. d.) Darüber hinaus bietet es auch differenzierte Darstellungsmöglichkeit von Lerninhalten, interaktive Übungen oder Testformen. Dies zusammen lässt sich als E-Learning-Umgebung zusammenfassen (vgl. Landesamt für Schule und Bildung, n. d.). Eine Lernwegssteuerung, wie sie bei Lernplattformen notwendig ist, lässt sich aber nicht mit Lernsax realisieren, weswegen Lernsax

als Organisations- und Kommunikationsplattform betitelt wird (vgl. Jun.-Prof. Sven Hofmann, 2019b). LernSax kann als eine Alternative zu kommerziellen sozialen Netzwerken betrachtet werden, die datenschutzrechtlich unbedenklich ist, denn "alle in LernSax erfasste Daten werden konform zu den Anforderungen der Datenschutzgrundverordnung auf Servern in Deutschland gespeichert und unterliegen einem Vertrag zur Auftragsverarbeitung gemäß Art. 28 DSGVO". (Landesamt für Schule und Bildung, n. d.)

4.6.1 MINT Zukunft schaffen

"Die Initiative 'MINT Zukunft schaffen!' hat den Schwerpunkt, Schülerinnen und Schüler für MINT zu begeistern und Schulen im Bereich MINT zu motivieren, fördern und auszuzeichnen." (Initiative „MINT Zukunft schaffen!“, n. d.) Ein zentrales Ziel dieses Netzwerkes ist es, Fähigkeiten und Fertigkeiten junger Menschen im MINT-Bereich zu fördern und zu stärken. Auf dieser Initiative basierend entstand der Preis ‚digitale Schule‘. Diese Auslobung geht auf den Bedarf sogenannter MINT-Schulen zurück. Diese stellten sich in der Zeit der Digitalisierung vermehrt die Frage, "wie der Weg zur Digitalen Schule inhaltlich gestaltet werden kann, wie das Schulprofil in Richtung Digitalisierung geschärft wird und welche Partner dabei Unterstützung leisten können". (Didaktik der Informatik, n. d.) Als Beispiel einer solchen Schule lässt sich das Max-Klinger-Gymnasium in Leipzig nennen. Im Jahre 2017 erlangte diese Schule die Auszeichnung ‚MINT-freundliche Schule‘ und verteidigte diesen damit. Zusätzlich bekam sie als erste Schule auch den Zusatz ‚Digitale Schule‘ (Didaktik der Informatik, n. d.). Hannes Toense (Lehrer an dieser Schule) sagte im Bezug auf den zentralen Gedanken der Schule, "dass Kolleginnen und Kollegen ganz verschiedener Fachbereiche und Fächerkombinationen motiviert werden, sich zu engagieren und erste Erfahrungen mit digitalem Unterricht zu machen". (Didaktik der Informatik, n. d.)

5 Nachfrage nach und Folgen digitaler Bildung

5.1 Digitaler Bildungsstand

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der ICILIS-Studien ist die Messung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern an weiterführenden Schulen in Deutschland. Diese werden mit den Ergebnissen der anderen Teilnehmerländer verglichen (vgl. Eickelmann et al., 2019). Bei dieser Studie werden die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen "als individuelle Fähigkeiten einer Person definiert, die es ihr erlauben, digitale Medien zum Recherchieren, Gestalten und Kommunizieren von Informationen zu nutzen und diese zu bewerten, um am Leben im häuslichen Umfeld, in der Schule, am Arbeitsplatz und in der Gesellschaft erfolgreich teilzuhaben". (Eickelmann et al., 2019, S.114) Um dies zu ermitteln, kommen computerbasierte Tests zu Hilfe. Diese bestehen aus vier Teilbereichen (1-4):

1. Abfrage von technischem Verständnis zur Nutzung von Computern
2. Befasst sich mit dem Sammeln und Organisieren von Informationen
3. Aufgaben, die sich mit dem Erzeugen von Informationen befassen
4. Hier stehen die digitale Kommunikation, der digitale Austausch und der verantwortungsvolle Umgang mit Informationen im Mittelpunkt.

(vgl. Eickelmann et al., 2019) Anschließend wird eine Summe der Testergebnisse berechnet, die den mittleren Leistungswert der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen widerspiegelt. Dies ergab für die deutschen Schüler der achten Klasse einen Wert von 518. Einzuordnen ist dieser Wert über dem durchschnittlichen Wert der Vergleichsgruppe der EU, der bei 509 Punkten liegt. Zum Vergleich hat Dänemark eine Punktzahl von 553. Dies war der höchste Wert des Kompetenzstandes (vgl. Eickelmann et al., 2019). Zusätzlich zu den vier Teilbereichen wurden im Zuge der ICLIS-2018 fünf Kompetenzstufen entworfen. In Abhängigkeit vom Testergebnis können die Schülerinnen und Schüler entsprechend bewertet und eingestuft werden (vgl. Eickelmann et al., 2019). Die Kompetenzstufen unterscheiden sich wie folgt:

- i Weniger als 407 Punkte: Bei der untersten der fünf Stufen verfügen die Schülerinnen und Schüler über im Ansatz vorhandene rezeptive Fähigkeiten und einfach Anwendungskompetenzen. Dazu zählt u. a. das Öffnen eines Internetlinks.
- ii Zwischen 407 und 491 Punkten: Hierbei verfügen die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen bei der Recherche von Informationen und Bearbeitung von Dokumenten.
- iii Zwischen 492 und 575 Punkten: Wer dieser Stufe zugeordnet wurde, ist in der Lage, Informationen zu recherchieren, diese zu bearbeiten und abschließend in einfachen Textdokumenten darzustellen. Hierbei kommt die Unterstützung Dritter zum Einsatz.
- iv Zwischen 576 und 660 Punkten: Diesen Personen ist es möglich, die Fähigkeiten der Stufe 3 in eigenständig, ohne die Unterstützung anderer, zu erledigen.
- v Ab 660 Punkte: Bei der höchsten Stufe ist es den Schülerinnen und Schüler möglich, selbstständig recherchierte Informationen zu evaluieren. Sie besitzen die Fähigkeit zur Erstellung qualitativ hochwertiger digitaler Produkte. Hierzu zählen z. B. Power-Point-Präsentationen.

(vgl. Eickelmann et al., 2019) Der Großteil der Schülerinnen und Schüler aus Deutschland lässt sich mit 42,9% der dritten Stufe zuordnen. Dieser Wert ist um 6,5% höher als der internationale Mittelwert, der bei 36,4% lag. Es lassen sich 33,2% der deutschen Schülerinnen und Schüler der ersten und zweiten Kompetenzstufe zuordnen, davon 9,7% der ersten und 23,5% der zweiten Stufe. Im Jahre 2013 lag dieser Wert noch bei 7,4%. Die vierte

Stufe erreichten in Deutschland ca. 22% der Personen. Zum Vergleich: Dänemark erreichte 36,1% und Korea 31,5%. Die höchste Kompetenzstufe fünf erreichten in Deutschland 1,9%. Damit lag Deutschland im internationalen Durchschnitt, der bei 2,0% lag. Korea stach mit 8,6% hervor. Diese Daten lassen den Schluss zu, dass rund ein Drittel der deutschen Schülerinnen und Schüler nur über rudimentäre Fähigkeiten in Bezug auf computer- und informationsbezogene Kompetenzen verfügt (vgl. Eickelmann et al., 2019). Aus der ICILS-2018-Studie kann gefolgert werden, dass die Schülerinnen und Schülern Probleme haben werden, sich in einer Welt, die zunehmend durch Digitalisierung geprägt ist, zurechtzufinden und gewinnbringend an einem privaten, gesellschaftlichen und beruflichen Leben teilzuhaben (vgl. Eickelmann et al., 2019).

5.2 Chancen in Verbindung mit digitalen Medien für Unterricht, Entwicklung, Förderung

Es waren die 90er-Jahre des 20. Jahrhunderts, als E-Learning das erste Mal als Alternative zum Präsenzunterricht aufkam. Politiker sahen darin Maßnahmen zur Kosteneinsparung und Einnahmequellen. Schnell war der Vormarsch des E-Learnings allerdings wieder gestoppt, da sich die Wünsche der Politiker nicht umsetzen ließen. Auch durch die 1999 stattfindende Bologna-Reform, dass E-Learning-Angeboten neue Aufmerksamkeit geschenkt wurde. E-Learning kann eingesetzt werden, um Studienabschlüsse, Schulabschlüsse etc. zu vereinheitlichen. Materialien würden mehrfach an unterschiedlichen Stellen genutzt werden.

Die Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit, zeit- und ortsunabhängig zu lernen. Den gleichen Vorteil können auch Lehrkräfte nutzen. Ihnen ist es möglich, bestimmte Lerninhalte und Lernprozesse zu kontrollieren und Lernende zu betreuen. Hier haben die technischen Voraussetzungen eine fundamentale Bedeutung. Wenn Inhalte auf Lernplattformen zur Verfügung gestellt werden, muss sichergestellt sein, dass alle Lehrenden auch darauf zugreifen können. Dementsprechend muss der Lehrende dafür Sorge tragen, dass alle Lernenden einen Arbeitsplatz haben (vgl. Mair, 2005). Wenn dies gewährleistet ist, kann der Schüler bzw. die Schülerin individuell, mit eigener Lerngeschwindigkeit die Inhalte beliebig oft wiederholen. Wenn Themen nicht verstanden wurden, können die Lernenden sich wiederholt darauf konzentrieren und im umgekehrten Fall ein Themengebiet überspringen.

Mittels E-Learning öffnen sich neue Wege für die Kommunikation. So ist es möglich, mit örtlich entfernten Personen zu kommunizieren und nicht nur während des Präsenzunterrichts. Häufig wird dies über Lernplattformen und per Chat, in Foren, per Videokonferenz, per E-Mail etc. umgesetzt (vgl. Seufert & Euler, 2004). Gerade in der Betreuung des Unterrichts wird zwischen asynchroner und synchroner Betreuung unterschieden. Wie es die synchrone Betreuung vermuten lässt, sind hier alle Teilnehmenden gleichzeitig online und bei asynchronen Angeboten sind sie zeitlich getrennt und können sich z. B. die Erledigung

von Aufgaben selbst einteilen oder sich bestimmte Inhalte zu einer selbst festgelegten Zeit anschauen.

Eine weitere Möglichkeit von E-Learning sind elektronische Lernmaterialien. Solche Inhalte, wie interaktive Test, Computerspiele, Videos, Quizze etc., sind für Lernende oftmals interessanter als herkömmliche Aufgaben aus dem Lehrbuch. Hier können Inhalte des Öfteren wiederholt und durch Ton- und Grafikeffekte bei Präsentationen von Lerninhalten die Qualität erhöht werden (vgl. Hettinger, 2008).

Essenziell sind für E-Learning-Programme Aufgaben zur Erfolgskontrolle, die zur Sicherung des Lernerfolges dienen. Verschiedene Aufgabentypen, seien es Lückentexte, Multiple-Choice, Single-Choice, Quizze, Drag-and-drop etc., unterstützen die Lernenden. Mittels dieser Aufgaben ist es dem Lehrenden möglich, dass der Lernenden z. B. sofort ein Ergebnis übermittelt bekommt. Aufgaben können in ihrer Komplexität variieren und anhand von Ergebnissen individuelle Lernpfade bereitstellen, wodurch der Lehrende dem Lernenden anhand seines Vorwissens einen optimalen Weg erstellt. Es kann das Gelernte abgefragt werden oder auch eine Reflexion des Gelernten erfolgen (vgl. Arnold & Zimmer, 2004).

Ein weiterer großer Bestandteil ist das kooperative Lernen. Dadurch gelingt es, dass verschiedene Klassen und auch Schulen sich online austauschen und miteinander kooperieren. Somit können andere Klassen oder Schule voneinander profitieren, wenn sie die gleiche Plattform benutzen. (vgl. Kohnle, 2010) Zusätzlich ist kooperatives Lernen dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Lernende sich an einem Lernprozess beteiligen. Aber sie kommunizieren nicht nur, sondern helfen und unterstützen sich auch gegenseitig. Diese Art der Kommunikation ist nicht ortsgebunden und kann später über die Plattform fortgesetzt werden. Als Gruppe muss zudem ein Ergebnis erreicht und eingereicht werden. Sie (die Teilnehmer) müssen Aufgaben verteilen und Tätigkeiten koordinieren. Wenn es zu Konflikten kommt, müssen diese gelöst werden und verschiedene Interessen berücksichtigt werden. Dadurch werden soziale Kompetenzen gefördert. Diese Teamkompetenzen sind vor allem für den späteren Lebensabschnitt im Berufsleben von enormer Bedeutung und können so gebildet und gefördert werden.

5.3 Risiken in Zusammenhang mit E-Learning-Angeboten

Der Umgang mit E-Learning-Programmen erfordert zumeist zusätzliche Arbeit seitens der Lehrpersonen und der Schüler. Diese unterstützen den Unterricht, sind aber auch schwer zu vermitteln (vgl. Wischer, 2007). Zudem verfügen viele Lehrpersonen nicht über die nötigen Medienkompetenzen im Umgang mit Elementen der Online-Lehre. Daraus resultiert keine adäquate Einbindung in den ‚normalen‘ Unterricht. Daraus kann gefolgert werden, dass oft nicht die Bereitschaft vorhanden ist, den Aufwand zu betreiben, das Potenzial des E-Learnings komplett auszuschöpfen. Es müssten Ablaufszenarien für die virtuelle Arbeit entworfen werden (vgl. Handke & Schäfer, n. d.). Auch wenn es bei Schülerinnen

und Schülern an der Medienkompetenz fehlt, resultieren daraus große Probleme mit E-Learning-Programmen. Hieraus kristallisiert sich ein neues Problem für die Lehrerinnen und Lehrer. Es gelingt ihnen nicht, die Fülle an Problemen der Schülerinnen und Schüler zu bewältigen. Bei der Nutzung von E-Learning-Angeboten ist jedoch wesentlich, dass sie als Erweiterung dienen, die die eigenen Handlungs- und Erfahrungsmöglichkeiten betreffen (vgl. Holzkamp, 1994). Ein weiteres Problem, womit Lernende oft konfrontiert sind, ist die Menge an Informationen aus dem Internet. Mithilfe dieser ungefilterten Information einzelne Aufgaben zu lösen, ist für viele schwer umsetzbar. Dazu kommt die Gefahr des Abgelenktseins durch z. B. surfen, spielen etc. Ferner sie auf den Zeitverlust hingewiesen, wenn die Rechner hochgefahren werden müssen (vgl. Bauer & Philippi, 2001) Dies zeigt sich auch beim selbstständigen Arbeiten zuhause. Hier ist die Gefahr der Ablenkung hoch und der Lehrer kann nicht wie im Präsenzunterricht, eingreifen und den Schüler vor der Ablenkung bewahren. Der Aspekt der freien Zeiteinteilung oder die Wahl der Vorgehensweise sorgt ebenso für zusätzliche Arbeit seitens der Lehrenden. Zum einen müssen die Materialien für den Unterricht und das Fachwissen in digitales Lernmaterial umgewandelt werden. Hierbei steht das problemlose Arbeiten am Bildschirm im Mittelpunkt (vgl. Meister, 2011). Ein geeignetes Lehrangebot setzt sich somit folgendermaßen zusammen: fachbezogene Didaktik und technische Voraussetzungen. Wie bereits beschrieben muss gezielt darauf geachtet werden, dass die Motivation der Schülerinnen und Schüler nicht verloren geht. Hierbei kommt es auf eine strenge Beobachtung der Lernenden im Umgang mit Online-Lehrangeboten an, vor allem in der Anfangsphase, um Motivationsverluste zu vermeiden. Dies kann unter Umständen zu einer stärkeren Beanspruchung der Lehrkraft als im Präsenzunterricht führen. Hierbei ist es auch essenziell, dass im Voraus die Kompetenzen dafür erworben wurden, den Umgang mit E-Learning-Angeboten in Online-Phasen erfolgreich zu gestalten (vgl. Meister, 2011).

5.4 Kompetenzentwicklung

5.4.1 Ziele der Medienkompetenz

Die Kompetenzvermittlung hat, vor allem nach der umstrittenen Bologna-Reform, eine immer größere Bedeutung in der Schule. Durch eine Ausweitung der Fortbildungsmaßnahmen, im Bereich E-Learning, ging eine angestrebte Professionalisierung des Lehrerberufs einher. Zwangsläufig entwickelt sich so ein breiter Standard bezüglich der Benutzung von Medien und im Zuge der Vermittlung von Medienkompetenz kommt E-Learning zu einem neuen Aufschwung.

Das umgangssprachliche Verständnis des Begriffs Medienkompetenz schließt häufig nur die Fertigkeiten im Umgang mit Medien ein, aber die mit dem Begriff verbundenen Ziele gehen weit darüber hinaus. Oftmals stehen mit Medienkompetenz technische Fertigkeiten in Verbindung (vgl. Schorb, 2007). Im schulischen Kontext von Medienkompetenz haben technische Fertigkeiten nur eine geringe Bedeutung. Im Vordergrund steht vielmehr, das

Verständnis für Gesetze und Einsatzmöglichkeiten der Medien zu wecken. Zudem soll die Fähigkeit zur Reflexion gestärkt werden. Die Grundlage ist die Beherrschung der Technik und diese bietet einen reflektierten Umgang mit den Medien. Daraus folgt, dass sich kein unabhängiger Parameter findet, mit dessen Hilfe der Grad der Medienkompetenz gemessen werden kann. Dementsprechend kann medienkompetentes Handeln nur im Zusammenhang mit der zu erledigenden Aufgabe bewertet werden. Medienkompetenz ist zudem von kontextuellen Kriterien abhängig, da es bei medienkompetentem Handeln zwangsläufig auch um soziales Handeln geht (vgl. Schorb, 2007).

Der Aufbau von Medienkompetenz ist als Chance für E-Learning zu sehen. Für die Anwendung von E-Learning-Angeboten muss eine umfassende Medienkompetenz aufgebaut werden. Informationen aus dem Internet können nur genutzt werden, wenn Medienkompetenz vorhanden ist. Sie ist grundlegend für den Wissensaufbau. Um Wissensstrukturen aufzubauen, ist das Nutzungsverhalten der Lernenden entscheidend. Nur der vorinformierte Lernende kann das Internet als Quelle für den Wissensaufbau nutzen. Die Schule muss dafür die Vorinformationen bieten, die Teil des Aufbaus von Medienkompetenzen sind. Die klassische Bildungseinrichtung bekommt daher die Anforderung zur Vermittlung einer gesellschaftlich deutenden, interpretierenden und kritischen Begleitung der Informationen aus dem Internet. Dadurch bekommen Medienbildung und -kompetenz eine größere Dimension und der Einsatz von multimodalen Angeboten und E-Learning wird gefördert (vgl. Dittler, n. d.).

Bedingt durch die Bologna-Reform folgte die Forderung, dass Lehrerinnen und Lehrer den Stellenwert von Medien im Alltag erkennen und im Lern-, Entwicklungs- und Bildungsprozess berücksichtigt werden. Um bei den Schülerinnen und Schülern Medienkompetenzen zu vermitteln und Gestaltungskompetenzen zu entwickeln, sollen Medien als Werkzeuge benutzt werden. Dadurch soll aktive Medienarbeit gelernt und entwickelt werden. In der heutigen Zeit ist es "pointiert formuliert nicht mehr möglich[,] Medien nicht zu nutzen" (vgl. Schorb, 2007, S.18) und gerade deswegen muss die Medienbildung ein Teil des Unterrichts sein und mehr erreicht werden, als der bloße Umgang mit neuen Medien (vgl. Schorb, 2007). Kein Bereich des Alltags ist noch ohne Medien denkbar und die Kompetenz zur Medienreflexion ist zwingend erforderlich (vgl. Schorb, 2007). Diese Kompetenz bildet sich nicht allein durch die Nutzung selbst. Zwar sind oftmals Lernenden im Umgang mit den Medien kompetenter als die Lehrenden, aber die Lehrkraft selbst ist für die Entwicklung zur kritischen Reflexion verantwortlich.

Dies bedeutet, dass der Aufbau von Medienkompetenz und die kritische Analyse von Medien ein bedeutender Teil des E-Learnings sein müssen und nicht die bloße Bereitstellung von Materialien, z. B. über das Internet, als Formen des E-Learnings bezeichnet werden dürfen oder die Einbindung multimodaler Elemente. Ein wichtiger Aspekt ist es deshalb, dass die Lehrkraft eine umfassende medienpädagogische Kompetenz aufbauen muss und nicht allein ihr Wissen aus dem Fachbereich ausreicht.

5.4.2 Medienpädagogischen Kompetenz als Voraussetzung

Medien sachgerecht einzusetzen ist zugleich die Anforderung, Fähigkeit und Bereitschaft von Lehrpersonen und wird als medienpädagogische Kompetenz verstanden (vgl. Spanhel, 2007). Die Theorie der Medienpädagogik bleibt aber mangelhaft und deswegen steht die Abgrenzung zur Medienbildung und zur Medienkompetenz im Vordergrund. Somit fehlt die theoretische Grundlage und diese kann nicht in die Lehrerbildung für die Vermittlung von medienpädagogischen Kompetenzen eingebaut werden. Wie im Abschnitt zuvor bereits angesprochen, ist es zudem problematisch, dass die Lehrkräfte oftmals weniger kompetent im Umgang mit Medien sind als die Lernenden. Ergänzt werden soll, dass die bisherigen Versuche, Medienkompetenz in die Lehrpläne einzubinden, auf einem Modell von Tulodziecki beruhen (vgl. Schorb, 2007). Medienpädagogische Kompetenz ist aber mehr als nur die bloße Weitergabe von Medienkompetenz. Natürliches Grundlagenwissen zur Erkennung von Strukturen, die instrumentelle Fähigkeiten für den Medienumgang beinhalten, gehört genauso zur Weitergabe von Medienkompetenz, wie, dass medienpädagogische Kompetenzen ermöglichen, Wissensbestände zur Orientierung auszuwählen und an die Schülerinnen und Schüler Bewertungsgrundlagen zu vermitteln. Eine angemessene, zielgerichtete und erfolgreiche Kommunikation mit Medien muss aber genauso ein Teil der medienpädagogischen Kompetenz sein (vgl. Schorb, 2007). Es lässt sich damit sagen, dass die Vermittlung von Medienkompetenz zum einen die Aneignung von Medienkompetenz als gemeinsamer Lernprozess von Schülerinnen und Schülern und den Lehrenden auffasst und zum anderen die aktive Arbeit mit Medien (vgl. Schorb, 2007). Durch die bisherige Lehrerbildung ist es nicht möglich, die medienpädagogische Kompetenz zur Vermittlung von Medienkompetenz durch die Lehrkraft vorzusetzen. Bei Weiterbildungen ist es infolge dessen oftmals der Fall, dass Teilnehmende zuerst Fragen bezüglich der Probleme im Schulalltag stellen und medienpädagogische Fragen in den Hintergrund geraten und vernachlässigt werden. Hieraus lässt sich ableiten, dass anhand von Problemen aus dem Schulalltag medienpädagogische Kompetenzen vermittelt werden müssen, um den Nutzen für den täglichen Unterricht zu verdeutlichen (vgl. Spanhel, 2007). Lehrende sind zudem vermehrt interessiert, den Fachunterricht zu verbessern. Daher ist es erforderlich, dass eine Differenzierung in der Fachdidaktik stattfindet. Dies darf nicht allein in reiner Fachsystematik enden, sondern fächerübergreifend stattfinden, sondern sollte Punkte wie Medienerziehung, Mediendidaktik und Theorien zu Medien und Schule einschließen. Hier ist es relevant, Einsatzmöglichkeiten und Praxisprobleme in den Vordergrund zu stellen (vgl. Spanhel, 2007). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Lehrplan zur Lehrerbildung zusätzlich zur Orientierung an den zentralen Aufgaben des Lehrberufs die Punkte für den Standard der medienpädagogischen Kompetenz miteinschließt und dies als Aufgabe und Herausforderung gesehen wird. Die Potenziale der E-Learning-Angebote können schon in der Lehrerbildung vorgestellt werden. Dies kann in der Erstausbildung und in der Weiterbildung geschehen (vgl. Spanhel, 2007). Zusätzlich könnten Studierende

und Lehrkräfte zusammenarbeiten. Daraus resultiert eine Überwindung von Theorie und Praxis. Letzteres wird im Lehrerberuf oftmals kritisiert. So würde bereits in der Erstausbildung eine Grundlage dafür gelegt werden, auf die in der späteren Weiterbildung aufgebaut werden kann. Zusätzlich würden Studierende in der Hinsicht profitieren, dass sie bereits im Studium mit den E-Learning-Angeboten in Berührung kämen, die sie später nutzen werden. Dies könnte die Bereitschaft, diese Angebote zu nutzen, steigern.

6 Weg zur Unterrichtsbereicherung

6.1 Infrastrukturellen Voraussetzungen für E-Learning

In diesem Abschnitt liegt der Fokus auf der technischen Infrastruktur. Dabei wird in dieser Abfolge auf folgende vier Punkte eingegangen: Internettechnologie, Hardware und Vernetzung, Software und Lernplattformen.

- Internettechnologie

Für E-Learning ist lediglich ein Computer, der mit dem Internet oder über ein Intranet verbunden ist, und zusätzlich ein Betriebssystem, Dienstprogramme und Hilfsprogramme nötig. Hierbei soll darauf hingewiesen werden, dass das Intranet als die "unternehmensinterne Nutzung von Internet-Technologien" (*Neue mrkte, neue medien, neue methoden - roadmap zur agilen*, 2013, S.147) beschrieben wird. Weitergehend hat der Computer eine Netzwerkkarte. Darüber ist er physikalisch mit anderen Computern verbunden. Dabei kann es sich um Computer eines lokalen Netzwerkes handeln oder um einen zentralen Computer („Server“) eines Internet-Service-Providers (ISP). Ein ISP ist ein "kommerzielles Unternehmen, das seinen Kunden Anschluss ans Internet bietet". (Comer & Droms, 2003, S.605). Dies ist nur ein kleiner Einblick in die Komplexität der zugrunde liegenden Prozesse. Deswegen kann es bei der Kommunikation über das Internet oft zu Problemen kommen. Trotzdem bietet E-Learning eine Vielzahl von Vorteilen. Grundsätzlich reicht die Installation eines Browsers, wie Firefox oder Chrome, und zudem ist E-Learning durch diese Technologie orts- und zeitunabhängig und Inhalte können zentral bereitgestellt und ständig aktualisiert werden (vgl. Hettinger, 2008).

- Hardware und Vernetzung

Die heutige Nutzerhardware hat den Vorteil, dass die meisten Computer alle nötigen Funktionen haben. Lediglich in Abhängigkeit von den Anforderungen werden z. B. extra Headsets oder Webcams benötigt. Die Vernetzung sollte jedoch bestimmten Anforderungen genügen. So ist eine Übertragungsgeschwindigkeit von mindestens 100 Mbits/s zu empfehlen. Ferner sollte eine ausreichende Bandbreite des ISPs zwischen 500 Mbit/s und 1 Gbit/s vorliegen. Auch eine symmetrische Datenleitung ist zu empfehlen, aber diese ist wesentlich teurer. Häufig wird eine asymmetrische Datenübertragungsrate verwendet

(vgl. Hettinger, 2008). Hier ist das Problem, dass "der Download von Daten vom Provider zum Nutzer erfolgt über eine hohe Bandbreite, vom Nutzer zum Provider aber steht nur eine geringe Bandbreite zur Verfügung [...] Wird ein E-Learning-Management-System in einem lokalen schulischen Netz betrieben und soll von außen über das Internet darauf zugegriffen werden (z. B. bei den Hausaufgaben), so müssen die Daten vom lokalen Netz der Schule zum Nutzer durch das Nadelöhr des Upload-Kanals wandern." (vgl. Hettinger, 2008, S.74)

- Software

Auf diese Thematik wurde bereits im vierten Kapitel eingegangen. Dabei ist festzuhalten, dass eine Vielzahl von Software für E-Learning existiert, diese aber nicht eindeutig zu trennen ist.

- Lernplattformen

Auch die Beschreibung und Definition erfolgte im vierten Kapitel. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass dadurch Lerninhalte zur Verfügung gestellt werden können, Datenverwaltung möglich ist, Interaktion untereinander vonstattengehen kann, Lernleistungen abgefragt werden können, Lehrveranstaltungen erleichtert und unterstützt werden und verschiedene Benutzerrollen zuordenbar sind. Dies ist nur ein Überblick über die verschiedenen Vorteile von Lernplattformen.

6.2 Unterrichtsentwicklung

Es ist festzuhalten, dass nicht automatisch eine Verbesserung des Unterrichts eintritt, sobald vermehrt E-Learning betrieben wird. (vgl. Bos et al., 2016) Nur weil die Lehrkräfte digitale Medien einsetzen, nutzen sie diese nicht automatisch wirksam und sinnvoll (vgl. Bos et al., 2016) Beim Fehlen didaktischer und methodischer Überlegungen kann es zu schlecht geführtem Unterricht mittels digitaler Medien kommen (vgl. Ebel & Zorn, n. d.). Das Nutzen und Befähigen der individuellen Voraussetzungen sollte hierbei von zentraler Bedeutung sein (vgl. Heinen & Kerres, 2015). Erschwerend kommt hinzu, dass E-Learning bislang noch kaum Einzug in die Curricula der Unterrichtsfächer gefunden hat. Dies weist auf eine geringe Verbindlichkeit hin (vgl. Forum Bildung Digitalisierung, 2017). Es müssen daher die pädagogischen Konzepte der Lehrkräfte überdacht, neue didaktische Ansätze entworfen und die Verankerung der Digitalisierung als Thema für alle Jahrgangsstufen vollzogen werden (vgl. Albrecht & Revermann, n. d.). Dafür verantwortlich ist zum einen die Kultusministerkonferenz (KMK). Sie muss für eine Verbesserung der Medienbildung stehen, was ein einheitliches Vorgehen aller Bundesländer fordert. Zusätzlich kann der Bund unterstützen mitwirken (vgl. Kultusministerkonferenz, n. d.). Zur Thematik Kommunikation, Organisation und Management hat eine Agentur eine Studie durchgeführt, die sich mit der Medienbildung an Schulen beschäftigt und entsprechende Handlungsempfehlungen zur Verankerung der Medienbildung im Lehrplan gibt. Diese

beinhalten zum einen, dass die KMK einheitliche Mindestanforderungen zur flächendeckenden Integration digitaler Bildungsinhalte erarbeiten soll. Um dies umzusetzen, sind drei Maßnahmen notwendig:

1. Digitale Inhalte und Kompetenzen müssen in die Lehrpläne der Sekundarstufe integriert werden (vgl. Wetterich et al., n. d.). Zwei Drittel der befragten Lehrer, Schüler und Eltern sind dafür, dass digitale Medien ein wichtiger Bestandteil aller Lehrpläne und des Unterrichtes sein sollten (vgl. InitiativeD21, 2016).
2. Zum Beginn der Klassenstufe 5 soll ein Kurs existieren, in dem den Schülerinnen und Schülern der Umgang mit digitalen Medien vermittelt wird. Das sorgt dafür, dass sich eine Art einheitlicher Wissensstand bildet (vgl. Wetterich et al., n. d.). Darauf aufbauend fordert der Bitkom (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien), dass bereits am Anfang der Sekundarstufe 1 das Fach Informatik wöchentlich eine Unterrichtsstunde des Stundenplanes einnimmt (vgl. bitkom, 2018).
3. Zusätzlich sollen sogenannte Wahlpflichtfächer im Schulalltag integriert werden. Diese sollen sich allesamt mit der Digitalisierung beschäftigen (vgl. Wetterich et al., n. d.). Unter einem ‚Wahlpflichtfach‘ wird ein Schulfach verstanden, das sich Schülerinnen und Schüler aus einem Pool von Fächern auswählen können. Hierbei ist es den Lernenden möglich, interessengetrieben auszuwählen.

Ein weiterer Punkt richtet sich darauf, innerhalb der Bundesländer Gremien zu errichten. Hierbei müssen Medienkonzepte mit folgenden Bestandteilen entwickelt werden: Lehrausbildung, Finanzierung der technischen Infrastruktur, Lehrplanverankerung etc. Zusammenfassend bilden die Standards der KMK und die Konzepte der einzelnen Länder die Grundlage zur Umgestaltung der Lehrpläne. Wichtig zu beachten ist hierbei die genaue Definition und Festlegung, welche Kompetenzen in welcher Klassenstufe Bestandteil sein sollen (vgl. Wetterich et al., n. d.)

6.3 Ausbildung von Lehrkräften

Um die zuvor beschriebenen Punkte umsetzen zu können, ist es notwendig, qualifizierte Lehrkräfte zu haben (vgl. Albrecht & Revermann, n. d.). Die Lehrkräfte werden nicht in der Lage sein, die zu vermittelnden digitalen Inhalte den Schülerinnen und Schülern zu übermitteln, wenn die technologischen Kompetenzen fehlen (vgl. Wetterich et al., n. d.). Damit digitale Unterrichtsinhalte vermittelt werden können, braucht es eine Mischung aus fachlichem Wissen und methodisch-didaktischen Kompetenzen. Zudem müssen technische Fähigkeiten vorhanden sein, um diese Technologie einsetzen und bedienen zu können (vgl. Breiter et al., 2019). Studien zeigen aber andere Realitäten. In einer Analyse, in der die Digitalkompetenzen der Lehrpersonen beleuchtet wurden, wurde herausgefunden, dass

sich ein Viertel der Lehrenden während ihres Studiums mit digitalisierungsbezogenen Bestandteilen befasst hat. Es wurde nicht behandelt, wie digitale Medien im Unterricht eingesetzt werden könnten. Auch die Ausbildung ihrer digitalen Kompetenzen schätzten Lehrkräfte in Deutschland erheblich schlechter ein als ihre ausländischen Kollegen (vgl. Eickelmann et al., 2019). So liegt es an der KMK die Anforderungen an die Ausbildung von Lehrpersonen zu korrigieren und daraus folgernd einheitliche Standards festzulegen (vgl. Wetterich et al., n. d.). Ferner sollte der Kompetenzerwerb nicht nur Bestandteil des Studiums, sondern ein laufender Prozess sein. Er sollte Bestandteil des Studiums, des Referendariats und von Weiter- und Fortbildungen sein (vgl. Albrecht & Revermann, n. d.). In diesem Zusammenhang könnte das Modell ‚Medienpädagogische Grundbildung‘ gerade für den Bildungsbereich Schule von Bedeutung sein. Es beinhaltet sechs Dimensionen und lässt sich in zwei Bereiche teilen: zum einen in die Dimensionen 1, 2, 3, 4, die sich mit spezifischen digitalisierungsbezogenen Fähigkeiten beschäftigen und zum anderen in die Dimensionen 5 und 6, bei denen es um die Vermittlung von Wissen geht. Im Folgenden werden die einzelnen Dimensionen näher beschrieben:

1. In dieser Dimension wird die reflexive Auseinandersetzung der Lehrkräfte mit den Medienwelten anderer Bevölkerungsgruppen und mit der eigenen Medienerfahrung beschrieben. Diese Dimension bildet die Basis.
2. In dieser Phase bekommen die Lehrenden vermittelt, wie sie die Interessen und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler erkennen und wie sie das Lernverhalten und die individuellen Lernstände berücksichtigen und den eigenen Unterricht dementsprechend anpassen.
3. Hier steht die Aneignung der Informationsbeschaffung und deren Verarbeitung im Mittelpunkt.
4. In der vierten Dimension geht es um rechtliche Aspekte, wie Urheberrecht, Datenschutz usw.
5. Bei der vorletzten Dimension folgt eine Sensibilisierung gegenüber den Gefahren, die die Digitalisierung mit sich bringt. Außerdem erfahren sie, wie sie die Schülerinnen und Schüler erziehen, selbstbestimmt mit digitalen Medien umzugehen.
6. In der letzten Dimension steht die Verknüpfung im Mittelpunkt, und zwar von medienpädagogischen Lerninhalten und fachdidaktischen Themen. Und darüber hinaus vermittelt sie, dass neue Lern- und Arbeitsweisen aus neuen digitalen Kommunikationsformen entstehen müssen.

So wäre es nun möglich, die medienpädagogischen Qualifikationsstandards nach dem Modell der ‚Medienpädagogischen Grundbildung‘ zu entwickeln und diese in der ersten und zweiten Phase der Lehrerausbildung zu vermitteln. Dies würde zwar kommende Lehrer

in dieser Hinsicht schulen, aber bereits ausgebildete und ‚fertige‘ Lehrer würden nicht berücksichtigt (vgl. Albrecht & Revermann, n. d.). Dabei wären Weiter- und Fortbildungen eine Lösung (vgl. Ebel & Zorn, n. d.). Dieser Lösung stünden nach einer Studie des Bitkom rund 83% der Lehrerinnen und Lehrer der Sekundarstufe 1 offen gegenüber. Sie würden Weiterbildungsangebote bezüglich digitaler Technologien für den Unterricht begrüßen. Trotz dieser hohen Prozentzahl haben nur etwa 46% der befragten Lehrkräfte bereits existierende Angebote wahrgenommen (vgl. bitkom, 2015). Deshalb ist es relevant, diese Weiterbildungen verstärkt anzubieten und Anreize, Rahmenbedingungen etc. zu schaffen, damit vermehrt Weiterbildungen im medienpädagogischen Bereich genutzt werden. Dies ist Aufgabe der Bundesländer, diese Voraussetzungen zu schaffen. Solche Anreize bzw. Überlegungen gehen in die Richtung der Anrechnung auf das Lehrdeputat (vgl. bitkom, 2018) Dies bedeutet, dass die Weiterbildung sich auf die Anzahl der Unterrichtsstunden auswirkt (vgl. Schierhorn, n. d.). Ferner wurde ein monetärer Ausgleich in Aussicht gestellt bzw. wird zurzeit diskutiert. Außerdem könnte eine Teilnahme als förderlich bei der Beförderung gewertet werden und den teilnehmenden Lehrpersonen generell mehr Anerkennung zuteil kommen (vgl. bitkom, 2018).

6.4 Technische und pädagogische Unterstützung

Um Formen des E-Learnings effektiv und langfristig zu verbessern, muss ein permanenter Support gewährleistet werden (vgl. Bildungslücken, n. d.). Lehrpersonen brauchen bei technischen Problemen Hilfe sowie Unterstützung bei der Umsetzung ihrer mit digitalen Medien versehenen Unterrichtsstunden und bei der Wartung der technischen Geräte (vgl. Hochschulforum Digitalisierung, 2016). Voraussetzung hierfür ist zudem, dass eine professionelle Betreuung existiert und eine ebenso professionelle Administration. Dafür ist aber das eigene Personal nicht geschult. Dies müssen externe Firmen übernehmen und nicht z. B. der Informatiklehrer. Dieser ist dafür nicht ausgebildet worden und hat zudem sein eigenes Tätigkeitsfeld (vgl. Wetterich et al., n. d.). Solche Aussagen und Erkenntnisse spiegeln sich auch in der 2018 durchgeführten ICLIS-Studie wider. Ca. 68% der IT-Koordinatoren sagten aus, dass ein schlechter pädagogischer Support den Einsatz von Medien beeinflusst (vgl. Eickelmann et al., 2019). Ein mangelhafter technischer Support bereitete ca. 44% der Schulen Probleme und stellte ein Hindernis dar (vgl. Eickelmann et al., 2019). Dies zeigt, dass Konzepte notwendig sind, die vom Bund, den Schulen, den Schulträgern etc. zusammen erarbeitet werden müssen. Diese sollten gewährleisten, dass professionelle technische und pädagogische Supports existieren. Es muss für alle Beteiligten klar sein, wer für welchen Bereich zuständig ist (vgl. Forum Bildung Digitalisierung, 2017). Mögliche Lösungen hat das Forum Bildung Digitalisierung e. V. erarbeitet. Es ist für die Einführung sogenannter Medienassistenten seitens der Schule. Diese werden regelmäßig fortgebildet und unterstützen ihre Lehrerkollegen bei ersten technischen Problemen und bei pädagogischen Fragen. Falls technische Probleme schwerwiegender sind, kann auf

Dienstleister zurückgegriffen werden. Hierbei wäre es hilfreich, bereits Vorverträge mit diesen abzuschließen, um schneller handeln zu können. Auch in Sachen Garantieforderungen sollen diese Dienstleister als Berater tätig sein und sich mit Herstellern in Verbindung setzen. Da Technik schnell veraltet, kommt es des Öfteren zu strukturellen Veränderungen. Auch hierbei ist die Unterstützung externer Dienstleister essenziell (vgl. Forum Bildung Digitalisierung, 2017).

7 Fazit

In den vergangenen Kapiteln wurden viele essenzielle Bestandteile von E-Learning beleuchtet. Dafür wurde zunächst ein begrifflicher Rahmen geschaffen. Diese Betrachtung war die Ausgangsbasis dieser Arbeit. Um E-Learning als Bereicherung nachvollziehen zu können, rückte die Entwicklung in den Vordergrund. Um E-Learning als Aufwertung für den Unterricht zu verstehen, wurde das aktuelle digitale Bildungsangebot von Schulen analysiert und diesbezüglich im nächsten Abschnitt die Bildungsnachfrage im digitalen Bereich ausgewertet. Dies legte die Basis, um zu zeigen, zu was E-Learning in der Lage ist, um als Bereicherung charakterisiert zu werden. Es kristallisierte sich heraus, dass die Vorteile von E-Learning überwiegen. Theoretisch ist es möglich, dass ein überwiegender Teil der Schulen Online-Plattformen, wie Modul, Opal, nutzt und effizient einbindet. Oftmals fehlt es noch an den infrastrukturellen Voraussetzungen, an Basisideen für den Einsatz von E-Learning oder an didaktischen Konzepten. Eine Lösung zur schnelleren Umsetzung von E-Learning sind die Gelder des Digitalpakts. Dieser hat ein Volumen von 5 Mrd. Euro für die Infrastruktur. Davon wurden jedoch erst 743 Mio. Euro bewilligt und erst 112 Mio. Euro ausgezahlt (vgl. Schmoll, 2021). Komplizierte Antragsformulare sind nur ein Grund für diese geringe Quote. Auch hier muss es Änderungen geben, um die Auszahlungssummen zu erhöhen. Schulintern wird immer wieder gescherzt, dass sich die Beantragung nicht lohnt und es fast aussichtslos ist, diese Gelder bewilligt zu bekommen. Zusätzlich muss eine intensivere Auseinandersetzung mit dieser Thematik stattfinden, damit zum einen das Potenzial ausgeschöpft werden kann und es zum anderen erfolgreich in den Alltag des Unterrichts integriert wird. Dabei könnten Studien und Forschungen dazu beitragen, die Didaktik des E-Learnings zu verbessern und weiterzuentwickeln. Dies könnte dazu führen, ein breiteres Einsatzgebiet zu entwickeln. Auch wenn die Entwicklung von E-Learning bereits durch die Bologna-Reform neue Aufmerksamkeit bekam, befindet sie sich noch in den Anfängen. Wird sich E-Learning wie bisher weiterentwickeln, wird es zu einer noch größeren Bereicherung des Unterrichts werden. Dafür ist essenziell, dass E-Learning trotz der negativen Aspekte dieser Thematik und negativen Erfahrungen, sei es der Lehrkräfte, Schüler und Eltern, nicht als Belastung angesehen wird. Es ist vielmehr eine große Chance, die vor allem in schweren Situationen, z. B. in der aktuellen Corona-Pandemie, ihre Vorteile unter Beweis stellt und der Bereicherung des E-Learnings einen Schub geben wird. Auch wenn E-Learning zurzeit noch als Herausforderung gesehen wird, kann es jetzt schon den Unterricht erweitern, erleichtern, verbessern. Das Potenzial von E-Learning wird mit den Jahren immer mehr entdeckt und genutzt werden.

Literaturverzeichnis

- Albrecht, S. & Revermann, C. (n. d.). Digitale Medien in der Bildung: Endbericht zum TA-Projekt (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim deutschen Bundestag, Hrsg.) [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://edocs.tib.eu/files/e01fn19/1676381937.pdf>
- Alexander Caba, C. D. (2006). eLearning-Didaktik an Österreichs Schulen: Ein Überblick (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kunst, Hrsg.) [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://docplayer.org/1893768-Elearning-didaktik-an-oesterreichs-schulen.html>
- Arnold, P. & Zimmer, G. (2004). *E-Learning: Handbuch für Hochschulen und Bildungszentren : Didaktik, Organisation, Qualität*. BW Bildung u. Wissen.
- Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung. (2008). Mediennutzung und eLearning in Schulen [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/095/1609527.pdf>
- Bauer, R. & Philippi, T. (2001). *Einstieg ins E-Learning: Die Zukunftschance für beruflichen und privaten Erfolg*. BW, Bildung und Wissen, Verl.
- Beblavý et al. (2019). INDEX OF READINESS FOR DIGITAL LIFELONG LEARNING: CHANGING HOW EUROPEANS UPGRADE THEIR SKILLS (CEPS – Centre for European Policy, Hrsg.) [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://www.ceps.eu/wp-content/uploads/2019/11/Index-of-Readiness-for-Digital-Lifelong-Learning.pdf>
- Bildungslücken (Hrsg.). (n. d.). Woran digitale Bildung im deutschen Schulsystem scheitert [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://t1p.de/gq07>
- bitkom (Hrsg.). (2015). Digitale Schule – vernetztes Lernen: Ergebnisse repräsentativer Schüler- und Lehrerbefragungen zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://t1p.de/j4mn>
- bitkom (Hrsg.). (2018). Digitale Bildung – Handlungsempfehlungen für den Bildungsstandort Deutschland [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://t1p.de/jn0l>
- Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M., Eickelmann, B., Kammerl, R. & Welling, S. (2016). Schule digital – der Länderindikator 2016 (Waxmann, Hrsg.) [letzter Aufruf am 30.03.2021]. https://www.pedocs.de/volltexte/2017/15134/pdf/Bos_et_al_2016_Schule_digital_2016.pdf
- Breiter, A., Ebel, C., Heinen, R., Kerres, M. & Manthey, L. (2019). *Individuell fördern mit digitalen Medien: Chancen, Risiken, Erfolgsfaktoren* (3. Auflage). Verlag Bertelsmann Stiftung.
- Comer, D. & Droms, R. (2003). *Computernetzwerke und Internets: Mit Internet-Anwendungen* (3., überarb. Aufl., [2. Nachdr.], 'Bafög'-Ausg.). Pearson Studium.

- Didaktik der Informatik. (n. d.). Digitale Schule / MINT-Schule (Didaktik der Informatik, Hrsg.) [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://www.informatik.uni-leipzig.de/ddi/schule/netzwerk-digitale-schulen/digitale-schule.html>
- Dittler, U. (n. d.). *E-Learning, 3., komplett überarbeitete und erweiterte*. De Gruyter.
- Ebel, C. & Zorn, D. (n. d.). Vorwort in Szenarien lernförderlicher IT-Infrastrukturen in Schulen: Betriebskonzepte, Ressourcenbedarf und Handlungsempfehlungen (BertelsmannStiftung, Hrsg.) [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://t1p.de/m3d7>
- Eickelmann, B., Bos, W. & Gerick, J. (2019). *ICILS 2018 #Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Waxmann.
- Fischer, H. (2013). *E-Learning im Lehralltag: Analyse der Adoption von E-Learning-Innovationen in der Hochschullehre*. Springer VS.
- Forum Bildung Digitalisierung (Hrsg.). (2017). *HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN: ELF HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN DER WERKSTATTSCHULEN SCHULENTWICKLUNG.DIGITAL* [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://t1p.de/gnlk>
- Gerick, J., Vennemann, M., Eickelmann, B., Bos, W. & Mews, S. (2018). *ICILS 2013: Dokumentation der Erhebungsinstrumente der International Computer and Information Literacy Study* (1. Auflage). Waxmann.
- Handke, J. & Schäfer, A. M. (n. d.). *E-Learning, E-Teaching und E-Assessment in der Hochschullehre*. De Gruyter.
- Heinen, R. & Kerres, M. (2015). Individuelle Förderung mit digitalen Medien: Handlungsfelder für die systematische, lernförderliche Integration digitaler Medien in Schule und Unterricht [letzter Aufruf am 30.03.2021]. https://www.bertelsmannstiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_IB_iFoerderung_digitale_Medien_2015.pdf
- Hettinger, J. (2008). *E-Learning in der Schule*. kopaed.
- Hochschulforum Digitalisierung (Hrsg.). (2016). *THE DIGITAL TURN: Hochschulbildung im digitalen Zeitalter* [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://t1p.de/ssaj>
- Holzcamp, K. (1994). Lernen. Subjektwissenschaftliche Grundlegung - Einführung in die Hauptanliegen des Buches: Vortrag im Rahmen des Potsdamer Kolloquiums zur Lern- und Lehrforschung [letzter Aufruf am 30.03.2021].
- Initiative „MINT Zukunft schaffen!“ (Hrsg.). (n. d.). Handlungsschwerpunkte [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://mintzukunftschaefen.de/die-initiative/>
- InitiativeD21 (Hrsg.). (2016). Sonderstudie »Schule Digital«: Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck SchülerInnen-Eltern-Lehrkräfte [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://t1p.de/omut>
- Jun.-Prof. Sven Hofmann. (2019a). Gestaltungsgrundsätze digitaler Medien.
- Jun.-Prof. Sven Hofmann. (2019b). Materialplattformen Managementsysteme [letzter Aufruf am 30.03.2021].

- Jun.-Prof. Sven Hofmann. (2020). Lernplattformen [letzter Aufruf am 30.03.2021].
- Kergel, D. & Heidkamp-Kergel, B. (2020). *E-Learning, E-Didaktik und digitales Lernen*. Springer VS.
- Kerres, M. (2013). *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote* (4., überarb. und aktualisierte Aufl.). Oldenbourg. <https://doi.org/10.1524/9783486736038>
- Kohnle, U. (2010). Gemeinnützige Gesellschaft zu Förderung von neuen Medien in Schulen und Hochschulen. (Lernmodule.net, Hrsg.) [letzter Aufruf am 30.03.2021].
- Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (n. d.). Aufgaben der Kultusministerkonferenz [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://t1p.de/6luu>
- Landesamt für Schule und Bildung. (n. d.). LernSax Die MeSax - Schulcloud (Landesamt für Schule und Bildung, Hrsg.) [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://www.lernsax.de/wws/9.php#/wws/1269858.php?sid=14902103098684405561693219149021S71c06afb>
- Mair, D. (2005). *E-Learning - das Drehbuch: Handbuch für Medienautoren und Projektleiter*. Springer.
- Manuel Karl. (2009). *E-Learning. Adaptierungsmöglichkeiten und Umsetzung am Beispiel der Universität Wien* (Magisterarbeit). Universität Wien. Wien, Publizistik- und Kommunikationswissenschaft.
- Mayr, K. (2009). *E-Learning im Schulalltag. Eine Studie zum Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien im Unterricht*. Verlag Julius Klinkhardt.
- mebis INFORPORTAL (Hrsg.). (2019). LERNPLATTFORM im Überblick [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://www.mebis.bayern.de/infportal/lernplattform/lernplattform-schnelleinstieg/>
- Meister, H. (2011). *Online-Tutorierung am Beispiel von Schule im Wandel, In: Fremdsprachenlehrende aus- und fortbilden im Blended-Learning-Modus: Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem Comenius-Projekt "Schule im Wandel"*. Narr Francke Att-empto.
- Moriz, W. (2008). *Blended-learning*. Books On Demand.
- Neue mrkte, neue medien, neue methoden - roadmap zur agilen*. (2013). Physica Springer.
- Nicolas. (2021). E-Learning: Deutschland ist Europas Schlusslicht: Negative Grundhaltung mitschuld (ifun.de, Hrsg.) [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://www.ifun.de/e-learning-deutschland-ist-europas-schlusslicht-165337/>
- Ralf Hilgenstock. (n. d.). Moodle stellt den Online-Unterricht an deutschen Schulen sicher (eLearning im Dialog, Hrsg.) [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://eledia.de/de/content/moodle-stellt-den-online-unterricht-deutschen-schulen-sicher>
- SBS moodle [letzter Aufruf am 30.03.2021]. (n. d.). <https://elearn.sachsen.schule/moodle/>
- Schierhorn, T. (n. d.). Was bedeutet Lehrverpflichtung? [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://t1p.de/h9bj>
- Schmoll, H. (2021). Nur wenig Geld aus Digitalpakt für Schulen ausgezahlt (Frankfurter Allgemeine, Hrsg.) [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://t1p.de/7dtd>

- Schorb, B. (Hrsg.). (2007). *Mit E-Learning zu Medienkompetenz: Modelle für Curriculumgestaltung, Didaktik und Kooperation* (Bd. 02). kopaed.
- Seufert, S. & Euler, D. (2004). *Nachhaltigkeit von eLearning-Innovationen: Ergebnisse einer Delphi-Studie* (Bd. 2). SCIL.
- Spanhel, D. (2007). *Probleme der Curriculumentwicklung bei Online-Bildungsangeboten im Bereich der Lehrerbildung, In: Mit eLearning zur Medienkompetenz. Modelle für Curriculumgestaltung.*
- Spörrer, S. (2019). *Content Management Systeme: Begriffsstruktur und Praxisbeispiel.* Gabler.
- Staatsministerium für Kultus. (2020). Cybermobbing – Digitale Bildung – Was Corona für Sachsens Schulen bedeutet (Staatsministerium für Kultus, Hrsg.) [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/36565>
- TU Dresden. (n. d.). E-Learning an der TU Dresden: Testwerkzeug ONYX [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/RepositoryEntry/516358148/CourseNode/83226733661375>
- Wetterich, F., Burghart, M. & Norbert, R. (n. d.). Medienbildung an deutschen Schulen: Handlungsempfehlungen für die digitale Gesellschaft [letzter Aufruf am 30.03.2021]. <https://t1p.de/shp6>
- Wischer, B. (2007). *Blühende Lernwelten. E-Learning in der Hochschullehre. In: Die Google-Gesellschaft: Vom digitalen Wandel des Wissens* (K. Lehmann & M. Schetsche, Hrsg.; 2., unveränderte Aufl.). Transcript-Verlag.