

Bildung im Zeitalter der Digitalisierung

Gerhard Brandhofer, Peter Baumgartner, Martin Ebner, Nina Köberer, Christine Trültzsch-Wijnen & Christian Wiesner

Einführung und Problemanalyse

Dieser Beitrag widmet sich der Frage, wie sich Bildung unter den Bedingungen der Digitalität verändert. Der Fokus liegt dabei auf der Leitfrage, welche Kompetenzen Schüler/innen im Laufe ihrer Schulbildung erwerben sollen, um in einer Gesellschaft, die sich unter dem Einfluss von Prozessen der Digitalisierung kontinuierlich verändert, selbstbestimmt mündig agieren und diese aktiv mitgestalten zu können. Damit verbunden sind Fragen der (Neu-)Organisation des Unterrichts mit Blick auf den Fächerkanon, den Einsatz digitaler Medien, das Lernen mit und über digitale Medien im Unterricht und Fragen der Steuerung von Projekten zur Schulentwicklung.

Im Nationalen Bildungsbericht 2015 widmete sich ein Beitrag der Förderung der Medienkompetenz (Baumgartner, Brandhofer, Ebner, Gradinger & Korte, 2016) mit Fokus auf den Kompetenzen der Lehrenden im Umgang mit digitalen Medien. Daher stellt dieser Beitrag die Kompetenzen der Schüler/innen in den Mittelpunkt. Mit der Etablierung der digitalen Kompetenzmodelle für Schüler/innen, der Einführung der verbindlichen Übung *Digitale Grundbildung* in der Sekundarstufe I, der Neueinrichtung des Schulnetzwerks *eEducation Austria* und der Formulierung der Initiative *Schule 4.0* (Bundesministerium für Bildung [BMB], 2017) fanden und finden maßgebliche Änderungen in der österreichischen Schullandschaft statt, mit denen wir uns genauer auseinandersetzen werden. Obwohl digitale Bildung in immer stärkerem Maß auch informelles Lernen und den gesamten Bildungssektor betrifft, werden wir diese Aspekte durch den gewählten Fokus und die Vorgaben für diesen Band im vorliegenden Beitrag nicht berücksichtigen können.

Nachdem wir in Abschnitt 1 eine Klärung der zentralen Begriffe vornehmen, folgt in Abschnitt 2 die Situationsanalyse. Neben einer Auseinandersetzung mit aktuellen Entwicklungen in Österreich werfen wir dabei auch einen Blick über die Grenzen und erörtern beispielhaft vergleichbare Entwicklungen in anderen Ländern. Im Rahmen der Initiative Schule 4.0 legte das damalige BMB ein umfangreiches Konzept vor, das neben der digitalen Grundbildung und den digitalen Kompetenzen der Pädagoginnen und Pädagogen auch die Infrastruktur und digitale Inhalte umfasst (BMB, 2017). Zu dieser Initiative gehört auch das Schulnetzwerk *eEducation Austria*.¹ Dieses wurde unter Berücksichtigung der Kritik an der Fragmentarisierung der Schulnetzwerke im Nationalen Bildungsbericht 2015 (Baumgartner et al., 2016, S. 107) neu gegründet, die einzelnen Initiativen wurden zusammengeführt und neu ausgerichtet. Da die Entwicklungen dieses Netzwerks zu einem wesentlichen Teil das Projekt Schule 4.0 bestimmen, widmen wir uns *eEducation Austria* genauer.

Mit diesem Fundament wenden wir uns den beiden zentralen Fragen zu, die sich im Feld der Bildung unter den Bedingungen der Digitalität stellen. Die erste Frage, die im Rahmen eines überlieferten Verständnisses von Bildung beantwortet werden soll, ist folgende: Welche Kompetenzen benötigen unsere Schüler/innen, um sich in einer zunehmend komplexen, digitalisierten Welt und in Anbetracht absehbarer globaler, ökologischer sowie sozialer Umwälzungen zurechtzufinden? Es ist zu klären, was davon Teil des Unterrichts sein soll (Abschnitt 3).

Leitfragen: Kompetenzen und Veränderungen

¹ Siehe <https://eeducation.at/>.

Die zweite Frage, die sich stellt, ist jene, wie sich Schulen im Zeitalter der Digitalisierung an sich verändern (sollen). Diese Frage erörtern wir ausführlich in Abschnitt 4. Dabei betrachten wir zuerst strukturorientierte Veränderungen. Es stellt sich unter anderem die Frage der Organisation des Lerninhalts im Rahmen des Fächerkanons, vereinfacht ausgedrückt: Ist digitale Bildung integrativ vorzusehen, bedarf es dafür eines eigenen Fachs oder sind andere organisatorische Varianten zielführend? Weiters gehen wir auf produkt- und prozessorientierte Veränderungen ein, um anschließend zu erläutern, inwiefern die Medienethik als normatives Fundament der Medienbildung hinsichtlich der darzustellenden Umgestaltungen sinnvoll zu verankern ist.

1 Begriffliche Grundlagen und Definitionen

Ziel der nachfolgenden begrifflichen Auseinandersetzung und für die folgenden Abschnitte ist es, mehr Klarheit bezüglich der Begriffe und deren Bedeutung für die Digitalisierung zu schaffen.

Medienkompetenz und Medienbildung

Seit der Einführung der Begriffe *Medienbildung* und *Medienkompetenz* werden diese wie auch die Begriffe *digitale Bildung* und *digitale Kompetenz* und auch deren Bezüge zueinander umfangreich diskutiert und kritisiert. Der Terminus Medienkompetenz ist vielschichtig und es wird ein intensiver wissenschaftlicher Diskurs über die Abgrenzung der Begriffe Medienkompetenz, Medienbildung und Medienerziehung geführt bzw. darüber, welche Modelle durch die Verwendung der jeweiligen Begriffe zum Tragen kommen. Während die einen propagieren, dass Medienbildung über das Konzept der Medienkompetenz hinausgehe, weil Medienbildung nicht auf die Beziehung Mensch–Medien, sondern auf jene von Mensch–Welt gerichtet sei (Pietraß, 2005, S. 44), sehen andere eher die Gemeinsamkeiten und weniger die Gegensätze zwischen den beiden Begriffen. Schorb (2009, S. 55) betont, dass sich Medienbildung und Medienkompetenz nicht ausschließen müssen, wenn Medienbildung als Ziel des medienpädagogischen Handelns betrachtet wird, zu dessen Erreichen Medienkompetenz als Bündel von Fähigkeiten und Fertigkeiten ausgebildet werden muss. Den Begriff der *Medienbildung* (siehe Abbildung 8.2) verstehen wir im Sinne Spanhels (2002) als einen

Aspekt der Persönlichkeitsbildung als Prozess und als Ergebnis des Prozesses der Vermittlung von Welt und Selbst durch Medien. Medienbildung ist ein Prozess, in dem der Heranwachsende und der Erwachsene sein ganzes Leben hindurch eine kritische Distanz zu den Medien und ihren Weiterentwicklungen aufbaut und eine Verantwortungshaltung gegenüber den Medien und im Umgang mit ihnen einnimmt. (S. 4 f.)

Der Begriff der Medienkompetenz geht auf Dieter Baacke (1973) zurück und wurde zunächst aus der „kommunikative[n] Kompetenz“ (Baacke, 1996a, S. 118; siehe auch Habermas, 1995) heraus begründet. Der Begriff hat seit den frühen 1990er Jahren zunehmend Bedeutung in bildungspolitischen Debatten erlangt und ist bis heute aktuell und häufig in Verwendung (Schieffner-Rohs, 2012, S. 67; D. Süß, C. Lampert & C. W. Trültzsch-Wijnen, 2018, S. 109 ff.; C. W. Trültzsch-Wijnen, 2017), während andere medienpädagogische Termini wie etwa *Medienmündigkeit* an Bedeutung verloren haben. Der Begriff spielt nach wie vor eine zentrale Rolle in der pädagogischen Auseinandersetzung mit Medien. Differenzen in der Definition von Medienkompetenz zeigen sich zumeist im Hinblick auf deren Operationalisierung (Gapski, 2006; Sowka, Klimmt, Hefner, Mergel & Possler, 2015; Treumann, Burkatzki, Strotmann & Wegener, 2004; Treumann et al., 2007; Wahl, Klimmt & Sowka, 2014). Medienkompetenz wird oftmals – aus dem angloamerikanischen Raum kommend – mit einer begrifflichen Unschärfe als *Media Literacy* übersetzt. Aufgrund der technologischen Entwicklung wurde jedoch das Konzept der Literarität (*literacy*, lateinisch *littera* für Buchstabe, Brief und Schriftlichkeit), das ursprünglich lediglich auf den Umgang mit gedruckten Texten und Sprache ausgerichtet war, international zunehmend breiter definiert. So wurden aufkommende Kulturtechniken, wie der Umgang mit audiovisuellen und darauffolgend mit digitalen Medien oder die sozialen Funktionslogiken des Mitteilens, integriert (McLuhan, 1995).

Die Erweiterung des ursprünglichen Literacy-Begriffs führte, neben der Definition zahlreicher weiterer und spezieller Kombinationen (z. B. *Visual Literacy*), vor allem zur Einführung der beiden Termini *Information Literacy* und *Media Literacy* (Livingstone, van Couvering & Thumin, 2008, S. 104). Der Unterschied zwischen diesen beiden Begriffen ist in disziplinären Differenzen begründet: Während der Zugang zu und die Verarbeitung von Informationen den Kern der Information Literacy darstellt, ist die Media Literacy auf das Verständnis von und den kritischen Umgang mit Medieninhalten fokussiert. Dennoch liegt keine eindeutige Definition im Hinblick auf den Terminus Media Literacy vor bzw. ist eine willkürliche Verwendung festzustellen (C. W. Trültzsch-Wijnen, M. F. Murru & T. Papaioannou, 2017). Auf internationaler Ebene wird gegenwärtig auf die „Paris Declaration of Media and Information Literacy“ (Frau-Meigs et al., 2014) der United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) verwiesen. Diese Definition ist eine dezidiert wissenschaftliche Definition. Sie ist das Ergebnis des wissenschaftlichen Diskurses innerhalb des COST²-Forschungsnetzwerks „Transforming Audiences. Transforming Societies“ und des internationalen Forschungsprojekts „TRANSLIT“ und enthält ein sehr umfassendes Verständnis von Media und Information Literacy, basierend auf einer Bandbreite von Kompetenzen, die sowohl auf aktuelle Entwicklungen der Digitalisierung ausgerichtet sind als auch alle (analogen und digitalen) Umgangsformen mit Medien einschließen:

Media and information literacy comprises all media (digital and non-digital) ... and means the ability of sourcing, assessing, contributing to, and combining different kinds of media and information and using different media and information in different contexts/for different purposes. ... [It] entails the ability to combine a range of skills and competencies in order to make use of information and media, including new media developments, for achieving personal objectives. These objectives are strongly connected with individual growth (e. g. developmental tasks, identity construction, management of relationships, lifelong learning etc.) and societal challenges (organizing information, participation in public discourse, ethics and human rights, privacy, etc.). (Frau-Meigs et al., 2014, S. 6)

Mit der Definition der UNESCO „wird der Erkenntnis Rechnung getragen, dass Literalität [literacy] keine singuläre Kompetenz im engeren Sinne darstellt, sondern als kulturell eingebettete, gesellschaftlich ausgehandelte, soziale Handlungspraxis“ (Kerres, 2017b, S. 85) sowie als ein Bündel von Kompetenzen (siehe Abbildung 8.2) zu verstehen ist (Grotlüschen & Linde, 2006).

Auf bildungspolitischer Ebene agieren sowohl die Europäische Union (EU) als auch die UNESCO als treibende Institutionen hinsichtlich einer flächendeckenden Förderung von Media Literacy.³ Die einzelnen Nationalstaaten versuchen, diese Vorgaben in die jeweils nationalen Bildungspläne und Curricula zu integrieren (C. W. Trültzsch-Wijnen et al., 2017). Medienkompetenz ist in diesem Zusammenhang auf die Förderung des lebenslangen Lernens, auf kulturelle Selbstbestimmung und persönliche Erfüllung ausgerichtet (Livingstone et al., 2008, S. 105), wobei sich der Fokus in der europäischen Bildungspolitik zunehmend von der allgemeinen Medienkompetenz hin zur Förderung digitaler Kompetenzen verschiebt (C. W. Trültzsch-Wijnen et al., 2017, S. 110 ff.). In weiterer Folge werden Medienbildung und die Förderung der Medienkompetenz die zentralen Begriffe der vorliegenden Abhandlung sein.

Der Terminus Digitalisierung durchzieht sowohl die öffentliche als auch die fachbezogene Diskussion. Anstelle von Medienkompetenz wird mittlerweile immer öfter (synonym) von *digitaler Kompetenz* gesprochen (siehe Abbildung 8.2), dennoch bezeichnet der Begriff der Medienkompetenz umfassender sowohl digitale als auch analoge Fähigkeiten und Fertig-

Digitale Kompetenz

2 COST: European Cooperation in Science and Technology.

3 Im internationalen und nationalen Diskurs werden die beiden Begriffe *Medienkompetenz* und *Media Literacy* oftmals trotz der theoretischen Differenz und der unterschiedlichen Herkunft synonym verwendet.

keiten. Nach Herzig (2017) meint Digitalisierung im engeren Sinn „den technischen Prozess der Wandlung von analogen in digitale Signale mit dem Zweck der Speicherung und (Weiter-)Verarbeitung“ (S. 25; siehe auch Müller, 2015). In einem weit gefassten Kontext fungiert Digitalisierung ähnlich der breiteren Verwendung des Begriffs der Literarität als Sammelbezeichnung und meint einen weitreichenden Wandel besonders in der Gesellschaft, Wirtschaft und Bildung (Aus-, Fort- und Weiterbildung). Wir schließen an den Beitrag im Nationalen Bildungsbericht 2015 (Baumgartner et al., 2016) an und verwenden den nunmehr von der EU favorisierten Begriff der digitalen Kompetenz entsprechend folgender Definition:

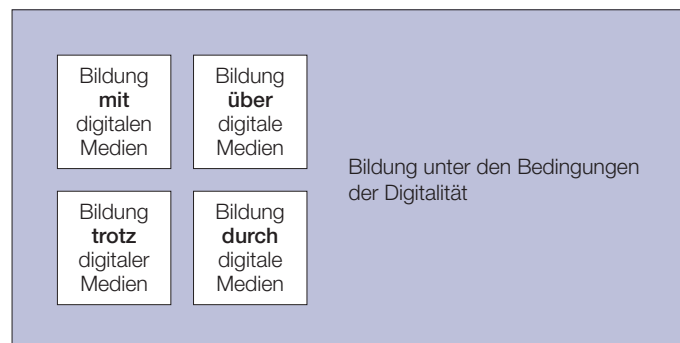
Digital Competence is the set of knowledge, skills, attitudes (thus including abilities, strategies, values and awareness) that are required when using ICT and digital media to perform tasks; solve problems; communicate; manage information; collaborate; create and share content; and build knowledge effectively, efficiently, appropriately, critically, creatively, autonomously, flexibly, ethically, reflectively for work, leisure, participation, learning, socialising, consuming, and empowerment. (Ferrari, 2012, S. 3 f.)

Digitale Bildung

Der Begriff *digitale Bildung* wird mittlerweile ebenso häufig verwendet, jedoch gibt es dazu keine einheitliche Definition, die auf breite Akzeptanz stößt. Beispielsweise vertritt Pietraß (2017, S. 19) die Ansicht, dass unter digitaler Bildung das Ergebnis eines Lernens mit digitalen Medien verstanden werden kann. Lehren und Lernen *mit* digitalen Medien ist allerdings nur ein Fragment, das im Rahmen formeller Bildung berücksichtigt werden sollte (siehe Abbildung 8.1). Die Perspektive erweitert sich mit dem Aspekt des Lehrens und Lernens *über* digitale Medien (Döbeli Honegger, 2016, S. 43). Darunter wären Medienbildung und informatische Bildung zu verstehen, eine Auseinandersetzung mit dem Gesamtphänomen der digitalisierten Welt und die umfassende Aneignung von – auch reflexiver – Kompetenz im Umgang mit digitalen Medien und Inhalten. Digitale Medien können im Unterricht folglich Werkzeug und Thema sein. Zusätzlich kann Lehren und Lernen *durch* digitale Medien betrachtet werden. Schließlich sind digitale Medien aber auch Ablenkung (Lehren und Lernen *trotz* digitaler Medien; Döbeli Honegger, 2016, S. 76).

Unter dem Blickwinkel der Leitmedientransformation (siehe dazu Brandhofer, 2018; Döbeli Honegger, 2016, S. 16; Erdmann, 2011; Erdmann & Rückriem, 2010, S. 18) sind auch diese unterschiedlichen Aspekte (mit – über – durch – trotz) nicht ausreichend. Anstelle von digitaler Bildung sollten wir eher von Bildung unter den Bedingungen und Kontexten der Digitalität sprechen (vgl. Abbildung 8.1). Referenzialität, Gemeinschaftlichkeit und Algorithmisierung sind in diesem Zusammenhang die formalen Eigenheiten, die alle kulturellen Prozesse unter den Bedingungen der Digitalität kennzeichnen (Meder, 2004, S. 46; Stalder, 2016, S. 95; siehe Abschnitt 5.5 in diesem Beitrag).

Abb. 8.1: Bildung im Zeitalter der Digitalisierung



Quellen: Eigene Darstellung adaptiert nach Brandhofer (2015, S. 19), Döbeli Honegger (2016, S. 76), Schorb (2010, S. 240 ff.).

Es muss darauf hingewiesen werden, dass es sowohl verschiedene Begriffe von Bildung gibt als auch jener der Digitalisierung nicht klar in seiner Bedeutung ist (Manovich, 2002, S. 42; Raunig & Höfler, 2018). Legt man ein Verständnis von Bildung zugrunde, bei dem Bildung in einem umfassenden Sinn als „Person-Bildung“ (z. B. bei Kant, Humboldt, Klafki) verstanden wird, ist die Zieldimension des Bildungsprozesses ein mündiger Mensch, der zum autonomen Denken und Handeln befähigt ist (Rath & Köberer, 2014). Bildung schließt dabei immer auch die aktive und kritische Auseinandersetzung mit Werten ein (Wiesner, Schreiner, Breit & George, 2018).

Box 8.1:

Der Begriff *Neue Medien* wird vielfach verwendet, um die Abgrenzung zu tradierten Medien zu betonen (Fischer, 2008, S. 85). Der Begriff der Neuen Medien hat eine gewisse Unschärfe und ihm ist ein fortlaufender Bedeutungswandel eigen; der Begriff der digitalen Medien beruht zumindest auf einem einheitlichen Format der Datenspeicherung und des Datenaustauschs (Brandhofer, 2017b). Bergmann (2009) ist der Meinung, dass die Unterscheidung zwischen alten und neuen Medien längst überholt sei, „da eine über 20 Jahre alte Technik wie das Internet nicht mehr als ‚neu‘ bezeichnet werden kann. Daher setzt sich immer mehr der Begriff der digitalen Medien durch“ (S. 9).

Der digitale Code trifft auch auf den Taschenrechner zu, der bereits ab den 1970er Jahren kommerziell vertrieben wurde und seit den 1990er Jahren auch das digitale Integralrechnen beherrscht, hingegen keine weltweite Anbindung an ein Netzwerk aufweist. In diesem Sinn muss zwischen neuen, digitalen Medien wie dem Taschenrechner, einer einfachen Digitalisierung eines Schulbuchs (z. B. als Portable Document Format) und einem Beamer sowie neuen, digital-vernetzten Medien wie Computer, Laptops, Tablets, interaktive Whiteboards oder digital-interaktive bzw. adaptiv-multimediale Lehrbücher bzw. Schulbücher unterschieden werden (Herzig, 2017).

Sowohl der Terminus digitale Medien oder *computerbasierte Medien* als auch jener der Neuen Medien stehen zurzeit jedenfalls für die gleiche Gruppe von Geräten, da aktuell keine analogen Medien unter dem Begriff subsumiert werden. Diese Begriffsüberdeckung wird sich allerdings in den nächsten Jahren auflösen müssen, denn es kann nicht mehr allen digitalen Medien das Attribut der Neuartigkeit anhaften. Zudem werden analytische Unterscheidungsmerkmale benötigt, um Produkte bzw. Produktgruppen und deren Einsatz und Wirkung im Unterricht tatsächlich beschreiben und erklären zu können.

Neue Medien und digitale Medien

8

Ein weiterer Begriff, der für diesen Beitrag von Bedeutung ist, ist *E-Learning* (siehe Abbildung 8.2). Dieser Terminus wurde ursprünglich als Kurzform von *Electronic Learning* eingeführt und es wurden darunter Szenarien der technikgestützten Fernlehre verstanden. Aktuell wird zumeist Lernen mit digitalen Medien unter dieser Bezeichnung zusammengefasst (Zawacki-Richter, 2013, S. 70). Wir halten uns daher bei der Nutzung des Begriffs an folgende umfassende Festlegung: „Der Begriff E-Learning ist im weitestgehenden Sinne zu verstehen. Er umfasst alle Lehr- und Lernaktivitäten unter Verwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien, sowohl im Kontext von Präsenzveranstaltungen als auch in der Fernlehre bzw. der Kombination von beiden (Blended Learning)“ (Bratengeyer et al., 2016, S. 75).

E-Learning und informatische Bildung

Die *informatische Bildung* ist zunächst einer der wenigen Termini im Themenkomplex, bei dessen Bedeutung im deutschen Sprachraum weitgehend Einigkeit herrscht: „Informatische Bildung ist das Ergebnis von Lernprozessen, in denen Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Arbeitsweisen und die gesellschaftliche Bedeutung von Informatiksystemen erschlossen werden“ (Gesellschaft für Informatik, 2000, S. 1). Wir schließen uns dieser Definition der Gesellschaft für Informatik an (wie zum Beispiel auch Humbert, 2006, S. 9;

Schelhowe, 2007, S. 91; Stechert, 2009, S. 104) und argumentieren, dass die informatische Bildung aus dem Blickwinkel der Informatik selbst zu betrachten ist. Dabei werden auch die Auswirkungen auf die Gesellschaft mitgedacht.

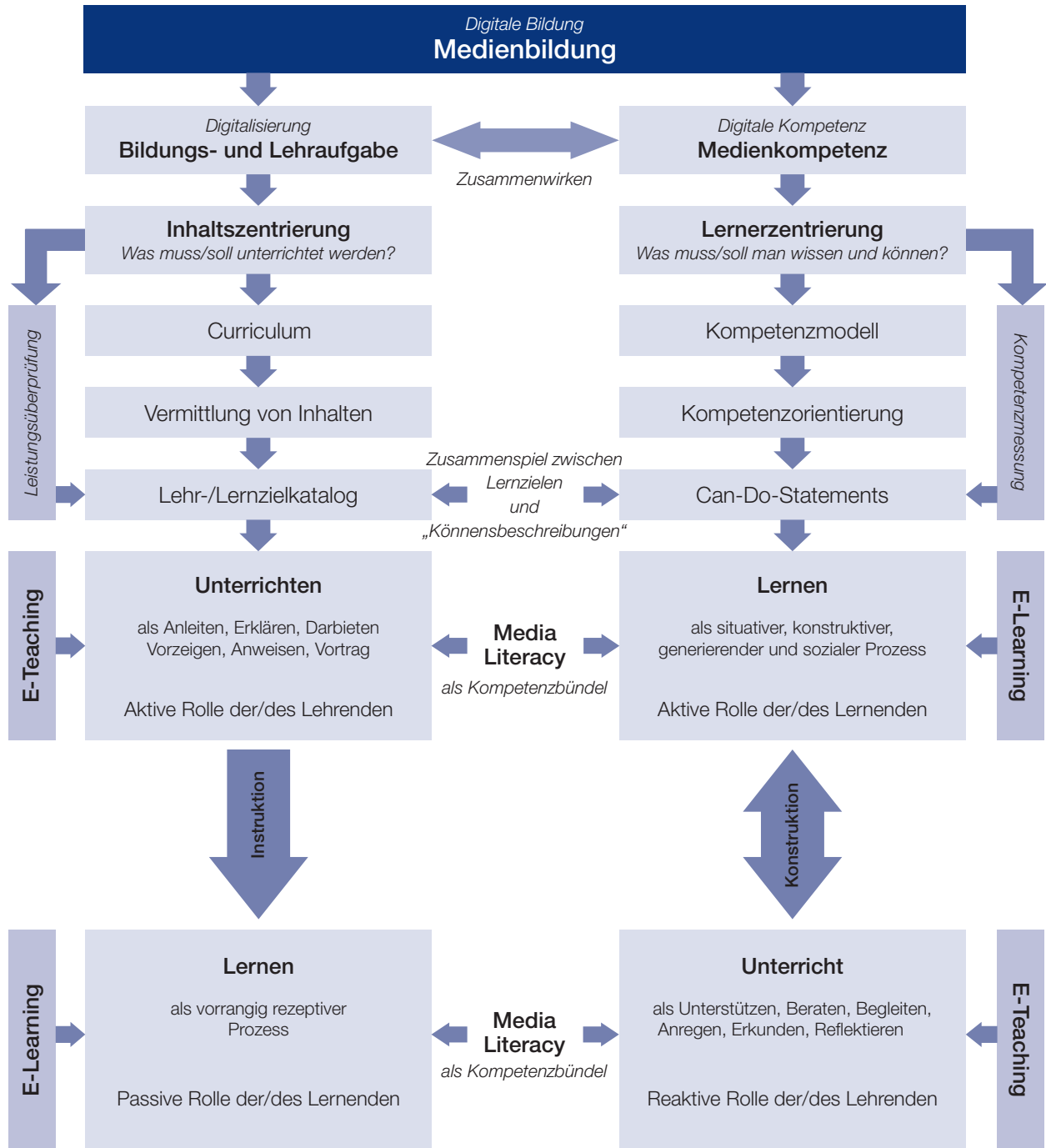
Medienethik

An dieser Stelle lässt sich auch der Anschluss an die Medienethik konkretisieren. Der Medienethik kommt einerseits die Aufgabe ethischer Reflexion und Begründung zu, andererseits ist sie mit der praktischen Umsetzung ethischer Prinzipien in der Medienpraxis befasst (Debatin, 1999). Als angewandte Ethik folgt sie dem Anspruch, Normen und Werte für das mediale Handlungsfeld unter Rückbezug auf die allgemeine Ethik zu begründen, auf den spezifischen Gegenstands- und Handlungsbereich der Medien anzuwenden und normative Handlungsempfehlungen für die Praxis zur Verfügung zu stellen. Die Frage nach der Zuschreibung und Übernahme von Verantwortung im medienethischen Diskurs bezieht sich auf alle am Medienprozess beteiligten Akteurinnen und Akteure: die Medienproduzentinnen und -produzenten, die Distributorinnen und Distributoren (Einzelpersonen sowie Unternehmen/ Institutionen) sowie die Rezipientinnen und Rezipienten (Wunden, 1999). Im Zentrum der Betrachtung steht der Mensch als aktives Wesen, als handelndes Subjekt, und sein Umgang mit Medien. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass der Mensch als mündiges Subjekt immer auch Träger von Verantwortung ist (Köberer, 2014), was mit dem Entwurf der Mündigkeit durch Kompetenz von Roth (1971) korrespondiert. Medienethische Reflexion und die Übernahme von Verantwortung sind aus ethischer Perspektive immer auf die Selbstbindung der beteiligten Protagonisten angewiesen. Verstanden als innere Steuerungsressource, kann die Medienethik nur wirksam werden, wenn alle am Mediengeschehen Beteiligten (einzelne Personen sowie Institutionen) sich zu verantwortlichem Handeln verpflichtet fühlen. Die bisherigen Ausführungen und das begriffliche Zusammenspiel werden in Abbildung 8.2 nochmals dargestellt.

Das Zusammenspiel und -wirken der Begriffe und ihrer Bedeutungen

Abbildung 8.2 verdeutlicht, worum es beim Zusammenspiel und -wirken der Begriffe und ihrer Bedeutungen für die Bildung im Zeitalter der Digitalisierung geht. Idealtypisch lassen sich dabei analytisch zwei Positionen als Pole eines Kontinuums beschreiben: die gegenstands- und inhaltszentrierten, lehrgesteuerten Prinzipien der Instruktion sowie die kompetenzorientierten, lernseitigen Prinzipien der Konstruktion und deren Beziehungen untereinander. Das Modell zeigt die Verbindung und Balance instruktiver und konstruktiver Elemente im Unterricht und die Merkmale digitaler (Medien-)Bildung (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001). Einerseits zeigt es die gegenstandszentrierte Abhängigkeit der Unterrichtsgestaltung von den jeweiligen Zielen und Inhalten (Curriculum, Lehr-/Lernzielkatalog) sowie von den Rahmenbedingungen und Methoden (aktive Rolle der Lehrenden), eingebettet in die Bildungs- und Lehraufgabe (Digitalisierung). Andererseits zeigt das Modell, dass Lernen immer ein aktiver Konstruktionsprozess ist, um eine digitale (Medien-)Kompetenz zu erwerben. Dabei wird die Lerner- und Kompetenzorientierung (Kompetenzmodelle, Can-Do-Statements), der Aufbau und die Entwicklung notwendiger Kompetenzbündel (Media Literacy) sowie die aktive Rolle der Lernenden/des Lernenden betont. Damit haben wir den Rahmen für diesen Beitrag abgesteckt. Es ist uns bewusst, dass wir eine subjektive Fokussierung vorgenommen haben.

Abb. 8.2: Unterrichten und Lernen in Bezug zu Medienbildung, Medienkompetenz und Media Literacy



8

Quellen: Eigene Darstellung in Anlehnung an Ideen von Reinmann & Mandl (2006), Wiesner (2010). Siehe auch Brandhofer & Wiesner (2018, S. 4).

2 Situationsanalyse: schulische Bildung in Österreich und international

Dieser Abschnitt widmet sich der Situationsanalyse: Nach einer Darstellung von veröffentlichten Daten zur Ausstattung und Nutzung digitaler Medien an Österreichs Schulen werden im internationalen Vergleich exemplarisch die Situation in Deutschland sowie Island und weiters die Genese des Netzwerks eEducation Austria analysiert.

2.1 Ist-Stand zur schulischen Digitalisierung in Österreich⁴

Daten zum Ist-Stand

Bereits im Programme for International Student Assessment (PISA) 2000 war das Thema „Digitalisierung und Computernutzung“ in der Schule ein Themenschwerpunkt der nationalen österreichischen Zusatzerhebung (Wallner-Paschon & Haider, 2002). Schon damals wurde festgestellt, dass moderne Kommunikations- und Informationstechnologien im beruflichen und privaten Alltag zunehmende Bedeutung bekommen und in der Freizeitgestaltung der Computer bei immer mehr Jugendlichen eine wichtige Rolle spielt. Die Überschriften „Leserate und Computerfreak – Ein Widerspruch?“ und „Lesekompetenz als Grundbedingung für erfolgreiche Computernutzung“ (Reiter, 2002a, 2002b) im PISA-PLUS-Band (Wallner-Paschon & Haider, 2002) fassen gut zusammen, welche Fragestellungen zur Computernutzung bereits damals zentral waren.

Aus den Angaben der Schulleiter/innen in den internationalen Schulleistungsstudien (Progress in International Reading Literacy Study [PIRLS] 2006, Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS] 2007, PIRLS & TIMSS 2011 und PIRLS 2016) wird deutlich, dass die Computerausstattung in den Volksschulen im Zeitverlauf zugenommen hat. In der Sekundarstufe gaben 2017 ungefähr 40 % der Schulleiter/innen für die Fächer Mathematik und Englisch bzw. 35 % für das Fach Deutsch an, dass der Unterricht durch fehlende Computer beeinträchtigt wird. Auffällig ist im Längsschnittvergleich von 2012 und 2017 der steigende Anteil von Schulleiterinnen und Schulleitern, die in fehlenden Computern eine sehr starke Beeinträchtigung sehen.

Tab. 8.1: E-Learning-Umsetzung an den Schulen (2016)

E-Learning	Bundesschulen			Pflichtschulen						
	AHS	BMHS	Gesamt	VS	NMS	SO	PTS	BS ^a	Sonstige ^b	Gesamt
Umsetzung E-Learning	91,0 %	90,3 %	90,7 %	24,8 %	89,2 %	27,0 %	53,9 %	46,6 %	22,0 %	42,1 %
... davon in eigenen Notebookklassen	26,3 %	44,6 %	35,1 %	1,9 %	7,3 %	5,6 %	2,2 %	20,0 %	11,1 %	5,4 %

Anmerkungen: An den Pflichtschulen zeigt sich ein differenziertes, schulartenabhängiges Bild. 89 % der Neuen Mittelschulen, 25 % der Volksschulen und 42 % der Pflichtschulen im Schnitt. ^aOhne land- und forstwirtschaftliche Berufsschulen. ^bSonstige allgemeinbildende Schulen (Statute) und sonstige Bildungseinrichtungen. AHS: allgemeinbildende höhere Schulen; BMHS: berufsbildende mittlere und höhere Schulen; BS: Berufsschulen; NMS: Neue Mittelschulen; PTS: Polytechnische Schulen; SO: Sonderschulen; VS: Volksschulen.

Quelle: IKT-Infrastrukturhebung (BMB, 2016). Eigene Darstellung.

Gemäß der im Jahr 2016 vom BMB durchgeführten „IKT-Infrastrukturhebung“⁵ verfügen 72,0 % aller Bundesschulen in allen Räumlichkeiten über einen LAN-Anschluss im lokalen Netzwerk (*Local Area Network* [LAN]), an 65 % aller Bundesschulen gibt es zumindest

⁴ Wir bedanken uns sehr bei Dr. Daniel Paasch (BIFIE) für seine Mithilfe und Unterstützung im Abschnitt „Ist-Stand zur schulischen Digitalisierung in Österreich“.

⁵ IKT: Informations- und Kommunikationstechnik.

in der Hälfte der Räume ein drahtloses lokales Netzwerk (*Wireless LAN* [WLAN]) und an 99,6 % wird das Internet im Unterricht genutzt (BMB, 2016). Bei den Pflichtschulen ist das Bild differenzierter: Durchschnittlich verfügen 38,7 % der 4.851 Pflichtschulen über einen LAN-Anschluss in allen Räumen, in 46,2 % der Schulen gibt es zumindest in der Hälfte der Räume WLAN und das Internet wird an 94 % der Schulen im Unterricht genutzt. Die Volksschulen sind jene Schulen mit der schlechtesten Internetanbindung. Im Rahmen dieser Erhebung wurde auch die Umsetzung von E-Learning erhoben. Der Anteil von Schulen, die E-Learning einsetzen, reicht von 24,8 % an Volksschulen bis 91 % an allgemeinbildenden höheren Schulen (AHS; siehe Tabelle 8.1).

In Anbetracht der Aufgabe der Hochschulen, künftige Lehrer/innen auszubilden, zeigt sich, dass sich Medienbildung und digitale Kompetenzen nicht in den Lehramtscurricula niedergeschlagen haben (Gritsch & Ebner, 2016; Himpsl-Gutermann et al., 2015). Eine Studie der Österreichischen Computer Gesellschaft (OCG) zeigt, dass die ausgewiesenen Anrechnungspunkte gemäß European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) deutlich unter den als notwendig erachteten 8 bis 12 Anrechnungspunkten liegen (an Universitäten durchschnittlich 4,7 ECTS bei großer Streuung, an Pädagogischen Hochschulen 5,8 ECTS) und diese Fächer in erster Linie Anwendungsschulungen bieten (Futschek, Bieber, Lemmel-Seedorf & Jernej, 2014, S. 70 ff.). Eine weitere Studie weist nach, dass das Ziel, Medienkompetenz als Querschnittsmaterie im Zuge der PädagogInnenbildung NEU zu berücksichtigen, nicht erreicht wurde (Swertz, 2015, S. 14; siehe Abschnitt 5.7 in diesem Beitrag).

In Bezug auf das Lernen *mit* digitalen Medien an den Hochschulen wurde eine österreichweite Studie (Bratengeyer et al., 2016) zum Ist-Stand durchgeführt. Insbesondere wurde neben der verfügbaren Infrastruktur auch erhoben, inwieweit bereits innovative mediendidaktische Konzepte umgesetzt werden bzw. welche Schulungsangebote bestehen und genutzt werden. Die Studie basierte auf einer Literaturrecherche, einer Online-Umfrage und der Gegenüberstellung von bestehenden Entwicklungsplänen, Leistungsvereinbarungen und Wissensbilanzen. Abschließend wurden Interviews mit ausgewählten Vertreterinnen und Vertretern geführt, um das Bild des österreichischen Hochschulsektors gut wiederzugeben. Vorab kann zwar festgehalten werden, dass „alle Hochschulen ... heute bereits E-Learning ein[setzen], wiewohl die Intensität als auch das Angebot an sich noch stark schwanken“ (Bratengeyer et al., 2016, S. 13). Besonders kleinere Hochschulen erweisen sich aber als weniger gut aufgestellt. Sowohl die notwendige Infrastruktur als auch die Supportstrukturen sind an kleineren Hochschulen deutlich schlechter als an großen. Zudem wird in der Studie aufgezeigt, dass es generell noch an den strategischen Ausrichtungen und flächendeckenden Bekenntnissen in Bezug auf die Digitalisierung der Lehre fehlt.

Die erwähnten internationalen Erhebungen zeichnet ein technokratischer Zugang aus, wobei es primär um die Ausstattung und Nutzung geht. Diese Fragestellungen sind durchaus von Interesse. Wenn es um die Frage geht, welche Kompetenzen Schüler/innen im Laufe ihrer Schulbildung erwerben sollen, um eine Gesellschaft, die sich unter dem Einfluss von Prozessen der Digitalisierung kontinuierlich verändert, aktiv mitgestalten und in dieser selbstbestimmt mündig agieren zu können, sind zusätzliche Daten erforderlich, wie sie z. B. in der International Computer and Information Literacy Study (ICILS) 2013 (Bos et al., 2014) und 2018 erhoben wurden; allerdings nahm Österreich an dieser Erhebung nicht teil. Die erwähnte IKT-Infrastrukturerhebung des BMB umfasste allgemeine Schuldaten, Ausstattung mit Hard- und Software, die Nutzung von Cloud-Services und Open-Source-Software, Internetanbindung und Schulnetzwerke, Schulverwaltungssoftware, Internet und E-Learning. Von den erhobenen Daten ist allerdings nur der dargestellte Teil veröffentlicht worden (siehe Abschnitt 5.9 in diesem Beitrag).

Die österreichische
E-Learning-Studie

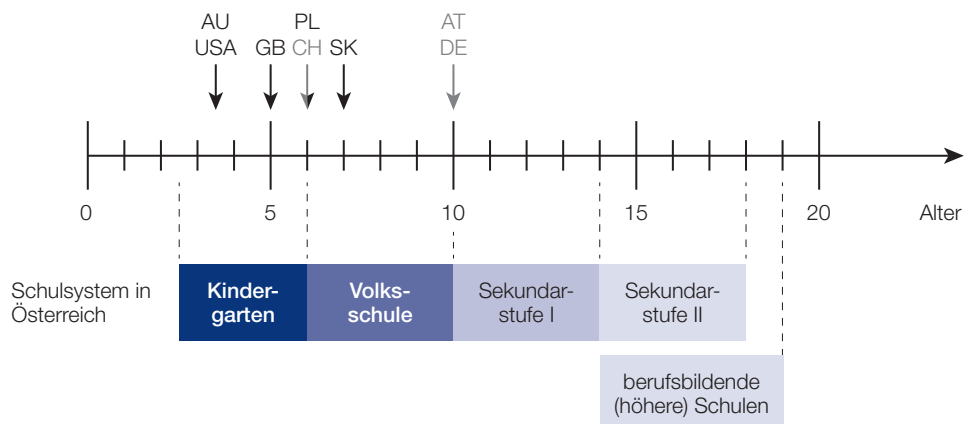
2.2 Medienkompetenz und Media Literacy in Europa

Auf bildungspolitischer Ebene zeigen sich viele Gemeinsamkeiten zwischen den EU-Mitgliedsstaaten (C. W. Trültzsch-Wijnen, S. Trültzsch-Wijnen & K. Ólafsson, in Druck), wobei sich nationale Ansätze und Diskurse aus dem bildungspolitischen Bereich häufig auf die EU-Mitteilung „A European approach to media literacy in the digital environment“ (European Commission, 2007) beziehen. Dieses Papier der Europäischen Kommission kann als umfassendes Konzept verstanden werden, um die wesentlichen Bereiche unterschiedlicher nationaler Ansätze zu integrieren. Es umfasst sowohl technische Fertigkeiten als auch kognitive Fähigkeiten des Medienumgangs. Es lassen sich aber dennoch Unterschiede in der Umsetzung auf nationaler Ebene feststellen (C. W. Trültzsch-Wijnen et al., 2017; C. W. Trültzsch-Wijnen et al., in Druck). Einerseits können Ansätze, die auf die reine Vermittlung von Fertigkeiten ausgerichtet sind, von ganzheitlichen Ansätzen unterschieden werden, andererseits finden sich unterschiedliche Schwerpunktsetzungen – z. B. im Hinblick auf die Rolle digitaler Medien innerhalb des Lehrens und Lernens. Zudem ergeben sich Differenzen hinsichtlich der Frage, was von medienkompetenten Individuen tatsächlich erwartet wird sowie in Bezug auf die sozialen, gesellschaftlichen und kulturellen Ziele, die in den einzelnen Ländern mit Medienkompetenz sowie digitalen Kompetenzen verbunden werden (Donoso & Wijnen, 2012, S. 2 ff.; Uusitalo, 2010). Laut dem Report zur European Media Literacy Education Study (EMEDUS; Hartai 2014, S. 57) werden digitale Kompetenzen bzw. Medienkompetenz in 64 % der nationalen Curricula der EU-Mitgliedsstaaten genannt. Es existieren jedoch kaum eigene Schulfächer, in denen Medienbildung vermittelt wird und wenn doch, dann sind diese in der Regel nicht verpflichtend. Lediglich in Finnland und Dänemark existiert eine ausführliche und konkrete Verankerung vom Kindergarten bis zur Sekundarstufe II (Grandío, Dilli & O’Neill, 2017, S. 123 ff.).

Informatische Bildung im deutschsprachigen Raum

Im Bereich der informatischen Bildung ergibt sich ein ähnliches Bild. Während Australien, die USA und Großbritannien beginnen, diese bereits sehr früh zu verankern, ist der mitteleuropäische deutsche Sprachraum deutlich zurückhaltender (siehe Abbildung 8.3).

Abb. 8.3: Informatische Bildung im Ländervergleich



Anmerkungen: AT: Österreich; AU: Australien; CH: Schweiz; DE: Deutschland; GB: Großbritannien; PL: Polen; SK: Slowakei; USA: Vereinigte Staaten von Amerika.

Quelle: Grandl & Ebner (2017).

Bemerkenswert ist, dass in Europa nicht nur im Hinblick auf die Verankerung von Medienbildung in Kindergarten und Schule, sondern auch in Bezug auf die Aus- und Fortbildung von Lehrerinnen und Lehrern Nachholbedarf besteht. McDougall, Türkoğlu und Kanižaj (2017, S. 130 ff.) stellen jedoch fest, dass es keine Zusammenhänge zwischen dem Stand der Implementierung der Förderung von Medienkompetenz und digitaler Kompetenzen in den

Schulcurricula und der Ausbildung von Lehrpersonen gibt. Hartai (2014, S. 64) bemängelt, dass es in den EU-Mitgliedsstaaten zu wenige Vorgaben zur Qualifikation von Lehrenden im Hinblick auf digitale und medienpädagogische Kompetenzen gibt. Er identifiziert am Beispiel jener Länder, in denen spezielle Ausbildungen für Lehrer/innen im Bereich Medienpädagogik existieren (z. B. Schweden, Frankreich, Italien, Slowenien, Slowakei, Großbritannien), neben einer universitären Lehramtsausbildung, einer Dezentralisierung der Schulverwaltung und einer fruchtbaren Koexistenz öffentlicher und privater Bildungsanbieter vor allem den Willen der Lehrenden als zentralen Faktor für eine gewinnbringende Umsetzung informatischer Bildung und Medienbildung in der Schule (siehe Abschnitt 5.1). McDougall et al. (2017, S. 133 ff.) kommen zu einem ähnlichen Ergebnis und erklären den Willen und das persönliche Engagement der Lehrenden zum zentralen Erfolgsfaktor für gute pädagogische Praxis, die auch zu messbaren Ergebnissen in der Förderung von Medienkompetenz und digitalen Kompetenzen unabhängig von schwammigen Vorgaben in den jeweiligen Curricula führt. Allerdings stellen sie ebenso fest, dass in den europäischen Ländern wenige Strategien zur Motivation von Lehrerinnen und Lehrern existieren.

Im Folgenden sollen Island und Deutschland als Beispiele für verschiedene Ansätze einer Förderung von Medienbildung dienen. Deutschland wurde zum einen aufgrund der geographischen Nähe zu Österreich ausgewählt, zum anderen, weil sich in Deutschland und Österreich die Medienpädagogik historisch ähnlich entwickelt hat. Als Kontrastbeispiel wird Island hervorgehoben. Die Gründe für diese Auswahl liegen darin, dass an diesem Beispiel die Bedeutung der Motivation und des persönlichen Engagements der Lehrer/innen für eine erfolgreiche Umsetzung von Medienbildung besonders deutlich wird (C. W. Trültzsch-Wijnen et al., in Druck).

Deutschland und Island –
ein exemplarischer
Vergleich

Deutschland verfügt über eine lange Tradition der Medienerziehung bzw. Medienkompetenzvermittlung, wobei man sich zumeist auf Baacke (1996a, 1996b, 1998; siehe Ausführungen in Abschnitt 1) beruft (Süss et al., 2018, S. 113 ff.). Auf bildungspolitischer Ebene verlangen sowohl die Enquete-Kommission „Internet und Digitale Gesellschaft“ (Deutscher Bundestag, 2011, S. 6; siehe auch Süss et al., 2018, S. 131 ff.) als auch die Kultusministerkonferenz (2016, S. 12 f.; siehe auch Kammerl & Hasebrink, 2013) nach einer fächerübergreifenden Förderung digitaler Kompetenzen ab der Primarstufe. In diesen Forderungen umfasst der Rahmen die sechs Kompetenzbereiche „Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren“, „Kommunizieren und Kooperieren“, „Produzieren und Präsentieren“, „Schützen und sicher Agieren“, „Problemlösen und Handeln“ sowie „Analysieren und Reflektieren“ (Kultusministerkonferenz, 2016, S. 15 ff.; siehe Abschnitt 3.1); die konkrete Umsetzung obliegt allerdings den einzelnen Bundesländern. Neuß (2013) stellt in Deutschland erhebliche regionale Unterschiede in der Implementierung von Medienbildung fest, die von ersten Schritten bis zu einer vollständigen Integration von Medienbildung und informatischer Bildung in den Unterricht reichen. Dies bestätigen auch Kammerl und Hasebrink (2013, S. 9 ff.), welche darüber hinaus betonen, dass die tatsächliche Integration und Förderung von Medienkompetenz im Unterricht von den einzelnen Lehrpersonen, deren persönlichem Interesse, deren Motivation und Willen abhängen. Zumeist sind es einzelne, engagierte Lehrer/innen, welche die Medienbildung und informatische Bildung vorantreiben, viele jedoch stehen Medien generell eher kritisch gegenüber (siehe Abschnitt 5.1).

Deutschland

Island ist kein EU-Mitglied, teilt aber mit den skandinavischen Ländern einen besonderen Enthusiasmus in Bezug auf neue Technologien; seit Mitte der 1990er Jahre gehören diese Länder zu den Vorreitern hinsichtlich der Integration digitaler Medien in den Unterricht (Henten & Kristensen, 2000; Ólafsson, 2011). In Island fanden digitale Technologien schon früh eine hohe Verbreitung innerhalb der Bevölkerung (Samgönguráðuneytið, 1991, S. 67) und ein Großteil der Bevölkerung steht diesen im Allgemeinen sehr positiv gegenüber (Ólafsson, 2011). Bereits in den 1980er Jahren wurde auf die Förderung einer flächendeckenden informatischen Bildung in allen Pflichtschulen gesetzt und seit 1989 ist Informatik Bestandteil des Primarstufencurriculums (Wilde, 2011). Diese bildungspolitische Strategie

Island

wurde von den Lehrenden stark vorangetrieben und es wurde eine noch stärkere politische Förderung der Medienbildung und informatischen Bildung gefordert, bis 1996 eine entsprechende nationale Strategie formuliert wurde (International Business Machines [IBM] Consulting, 2002; Menntamálaráðuneytið, 1996), die darauf abzielte, den Umgang mit IKT nicht nur als eigenständiges Schulfach einzuführen, sondern auch fächerübergreifend in den Schulunterricht zu integrieren. Es wurde festgelegt, dass Kindergärten allen Kindern einen Zugang zu Computern ermöglichen und diese im Erwerb digitaler Kompetenzen unterstützen müssen (Menntamálaráðuneytið, 1999a). Für die Primarstufe wurden konkrete digitale Kompetenzen definiert (Menntamálaráðuneytið, 1999b) und die Förderung digitaler Kompetenzen gehörte in den darauffolgenden Jahren zum Alltag im Kindergarten und in der Schule (Menntamálaráðuneytið, 2005). Mit der Finanzkrise 2008 erfuhren diese Ansätze allerdings ein jähes Ende. Mit dem sogenannten *Back-to-Basics Approach* (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2014) wurden alle bildungspolitischen Strategien zur Förderung digitaler Kompetenzen eingestellt und digitale Technologien fanden in den neuen Curricula (sowohl in Bezug auf Kindergärten als auch auf Volksschulen) keine Erwähnung mehr. Auch im Hinblick auf die technische Ausstattung wurden Schulen und Kindergärten von öffentlicher Seite nun nicht mehr unterstützt, was ebenfalls als Ergebnis des Staatsbankrotts anzusehen ist. Dies wurde allerdings von Eltern und Lehrenden nicht hingenommen und es wurden gemeinsam mit den Kommunen alternative Wege zur Ausstattung der Schüler/innen mit den neuesten technologischen Entwicklungen gefunden. Auch ohne Festschreibung in den neuen Curricula werden digitale Technologien intensiv im Unterricht eingesetzt, da ein Großteil der Pädagoginnen und Pädagogen von der Notwendigkeit einer Förderung digitaler Kompetenzen ab dem Kindergarten überzeugt ist (siehe Abschnitt 5.1).

Motivation und Engagement der Lehrer/innen bedeutend

Das Beispiel aus Island zeigt deutliche Unterschiede zur Situation in Deutschland und Österreich. Während man in Deutschland – ähnlich wie in Österreich – darum bemüht ist, die Medienbildung und informatische Bildung auszubauen und besser in allgemeine Lehrpläne zu integrieren, ist in Island eine gegenteilige Entwicklung feststellbar. Von größerer Bedeutung als rechtliche Vorgaben erweisen sich jedoch die Motivation und das Engagement der Lehrenden, ohne die eine flächendeckende Förderung digitaler Kompetenzen sowie allgemeiner Medienkompetenzen über alle Altersstufen hinweg nicht umgesetzt werden kann (C. W. Trültzsch-Wijnen et al., in Druck). In Deutschland wie auch in Österreich sind es oft einzelne Lehrpersonen oder auch Schulen, die mit großem Engagement die Medienbildung vorantreiben, während andere den Medien trotz bildungspolitischer Vorgaben eher kritisch gegenüberstehen (Kammerl & Hasebrink, 2013; Neuß, 2013). Hartai (2014, S. 64) sowie McDougall et al. (2017, S. 133 ff.) stellen dies auch in anderen europäischen Ländern fest. In Island jedoch ist die Motivation unter den Lehrenden sehr hoch und ein Großteil der Bevölkerung steht digitalen Medien und neuen Technologien sehr positiv gegenüber (Ólafsson, 2011); dies führt zu einem großen Engagement für die Integration von Medienbildung in den Schulunterricht, unabhängig davon, dass auf bildungspolitischer Ebene derzeit wenig Unterstützung erfolgt (C. W. Trültzsch-Wijnen et al., im Druck).

2.3 eEducation Austria

2.3.1 Nationaler Bildungsbericht 2015: Lesson learned

Im Nationalen Bildungsbericht 2015 wurde von Baumgartner et al. (2016, S. 105 ff.) kritisch angemerkt, dass die verschiedenen, sich teilweise überlappenden schulischen Netzwerkinitiativen und Projekte zur Ausbildung digitaler Medienkompetenz weder effektiv noch effizient seien. Das damals festgestellte Manko hatte sowohl eine quantitative als auch eine qualitative Seite:

- *Quantitativ:* Die quantitative Analyse im Nationalen Bildungsbericht 2015 zeigt, dass (alle Initiativen zusammengenommen) erst etwa 4 % der Schulen in Bezug auf digitale Innovation aktiv geworden sind. Auf der Folie des Phasenmodells von Rogers (2003) ent-

spricht dies der kleinen Gruppe von *Innovators* (2–3 %), die bloß experimentell und ohne nachhaltige Veränderungen bildungstechnologische Neuerungen und mediendidaktisch durchdachte Lehr- und Lernmethoden in den Schulen umsetzen.

- *Qualitativ*: Auf der inhaltlichen Ebene stellt der Beitrag im Nationalen Bildungsbericht 2015 eine Schiefelage bei den verschiedenen Dimensionen der Medienkompetenz fest. Die Nutzung neuer Hardware (Notebooks, Netbooks, Tablets, z. T. Smartphones, Whiteboard, WLAN etc.) überwiegt gegenüber der reflexiven Diskussion zur Gestaltung didaktischer Szenarien zur Verbesserung der Bildungsqualität. Dieses ungleiche Diskursverhältnis zwischen pragmatischem Hardwareeinsatz und bildungstechnologisch wie auch mediendidaktisch sinnvoll unterstützten Lehr- und Lernarrangements wird auch durch politische (Wahl-)Aussagen und die durch die Presse gesetzten Schwerpunkte in der öffentlichen Wahrnehmung verstärkt.

2.3.2 Die Antwort: eEducation Austria – eine nationale Initiative⁶

Unabhängig von den konkreten Aussagen des Nationalen Bildungsberichts 2015 wurden die oben angeführten Mängel seitens des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) bereits seit längerem wahrgenommen. Auch wenn es an konkreten Zahlen fehlte, war klar, dass die vielen unterschiedlichen Netzwerke sich teilweise überlappen, auf einzelne Schultypen konzentriert waren und keine zusammenführende nationale Initiative darstellten. Die Ausführungen im Bildungsbericht waren daher zwar nicht die Ursache für eEducation Austria, bestärkten jedoch die ministeriellen Akteurinnen und Akteure in ihren Vorbereitungen und der operativen Umsetzung für dieses neue, großangelegte Projekt.

eEducation Austria ist daher in gewisser Weise die politische Antwort auf die oben angeführten Mängel:

Eckpunkte des Projekts
eEducation Austria

1. Im Herbst 2016 nahm das Bundes- und Koordinationszentrum eEducation Austria an der Pädagogischen Hochschule Oberösterreich im Auftrag des BMB (nunmehr Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung) seine Arbeit auf und startete das Projekt.
2. Die verschiedenen zersplitterten Initiativen wurden zu einem nationalen Projekt zusammengeführt. So wurden u. a. die Netzwerke *E-Learning im Schulalltag* (eLSA), *eLearning Cluster Schulen* (eLC) und die E-Learning-Begleitung der Neuen Mittelschulen in das neue Projekt eEducation Austria überführt.
3. Unter dem Motto „Digitale Bildung für alle!“ hat die Initiative eEducation Austria ein einheitliches Ziel für alle Schulen in Österreich ausgegeben: Es sollen digitale und informatische Kompetenzen in alle Klassenzimmer Österreichs getragen werden – von der Volksschule bis zur Reife- und Diplomprüfung.⁷
4. Die Ausrichtung auf digitale Kompetenzen wird in diesem Projekt in mehrfacher Hinsicht deutlich: Es werden sowohl die digitalen Kompetenzen der Schüler/innen aller Schulstufen (*digi.komp4*, *digi.komp8* und *digi.komp12*) als auch die der Lehrpersonen (*digi.kompP*) adressiert. Weiters werden die Entwicklung eines eEducation-Schulkonzepts und Aktivitäten zur Umsetzung der eEducation-Strategie am eigenen Schulstandort sowie deren Dokumentation forciert. Durch die geförderte Entwicklung und freie Weitergabe („sharing“) von kleinen E-Learning-Szenarien (sogenannte *eTapas*) soll der mediendidaktische Fokus deutlich hervorgehoben werden. Im Jänner 2019 waren bereits 843 eTapas online.
5. Durch einen „Mitnahme“-Effekt von Schulen, die bereits in einem Innovationsnetzwerk tätig waren und zertifiziert sind (sogenannte *Expert-Schulen*), sollen weitere

⁶ Offenlegung: Einer der Ko-Autoren des gegenständlichen Beitrags hat einige Monate lang die Initiative „eEducation Austria“ wissenschaftlich begleitet.

⁷ Siehe <https://eeducation.at/>.

Schulen für das nationale Netzwerk gewonnen werden. Damit soll die im Nationalen Bildungsbericht 2015 kritisierte fehlende Breitenwirkung erreicht werden. Zurzeit gibt es 1.216 Member- und 818 Expert-Schulen. Insgesamt sind also über 2.285 Schulen in diesem Netzwerk organisiert (Stand 02.01.2019); das ist bereits mehr als ein Drittel der 5.833 Schulen in Österreich (Statistik Austria, 2017).

6. Um den Erwerb digitaler Kompetenzen gezielt zu fördern, wurde einheitlich für alle Schultypen eine umfassende Liste von derzeit 43 Aktivitäten zusammengestellt, deren Durchführung mit dem Erwerb von Punkten und der Vergabe von *digitalen Badges* verknüpft wurde. Um den Status *Expert-Schule* zu erhalten, muss eine Schule eine vorgegebene Punktezahl, die ihr – gemäß ihrer Größe – zugewiesen wurde, erreichen. Dazu muss sie eine entsprechende Anzahl dieser Aktivitäten durchführen.

2.3.3 „Professional Learning Community“ und „Community of Practice“

Die zentrale Idee der Initiative eEducation Austria besteht in der Bildung einer nationalen Community zum Aufbau digitaler Kompetenzen. Um die Bedeutung dieses Ansatzes würdigen zu können, aber auch um etwaige Verbesserungsmöglichkeiten auszuloten, ist es zweckmäßig, die theoretischen Grundlagen dieser Konzeption näher zu betrachten und mit der Realisierung in eEducation Austria zu vergleichen (siehe Abschnitt 2.3.4).

Gemeinschaftliches Lernen

Anfang der 1990er Jahre wurde der Gedanke des gemeinschaftlichen Lernens beruflich organisierter Gruppen in zweifacher Ausprägung formuliert. Die beiden Konzepte werden aktuell im Rahmen der evidenzorientierten Schulentwicklung (siehe Tabelle 8.2; Wiesner, Schreiner et al., 2018) zusammengeführt:

- Einerseits von der Seite des organisatorischen Wandels von Institutionen: Im Gefolge des einflussreichen Buchs „The fifth discipline“ von Peter Senge (1990) wurde nachfolgend zum Begriff der *lernenden Organisation* auch das Konzept der *Professional Learning Community* (Bolam, McMahon, Stoll, Thomas & Wallace, 2005; Stoll & Seashore, 2007) eingeführt und von pädagogischer Seite speziell für das gemeinschaftliche Lernen im Lehrberuf verwendet (C. B. Myers & L. K. Myers, 1995).
- Andererseits haben Jean Lave und Etienne Wenger (1991) in ihrem Buch „Situating learning“ das Konzept der *Community of Practice* lanciert, das später durch Wenger (2000; auch Wenger, McDermott & Snyder, 2002) erweitert und konkretisiert wurde. Es ist vor allem die erweiterte Variante des kollaborativen Lernens, die in Europa im didaktisch-pädagogischen Kontext rezipiert wurde und auf die wir uns im Nachfolgenden beziehen.

Tab. 8.2: Die Konzepte *Communities of Practice* und *Professional Learning Communities*

	Konzept	Zweck	Gemeinschaft	Kooperation
Communities of Practice	Wenger, 2000; Wenger, McDermott & Snyder, 2002	Wissen schaffen, erweitern, austauschen, reflektieren und personale Kompetenzen entwickeln.	durch Fachwissen und Leidenschaft für ein Thema.	durch Leidenschaft, Engagement, Verbindlichkeit, Identifikation mit der Gruppe und ihrer gemeinsamen Expertise.
Professional Learning Communities	Bolam, McMahon, Stoll, Thomas & Wallace, 2005; Stoll & Seashore, 2007	Gemeinsame Werte und Visionen reflektieren, teilen, erweitern, entwickeln.	durch Fokussierung auf das Lernen (personal als in Gruppen) und gegenseitige Vernetzung, Unterstützung und Partnerschaft.	durch kollektive Verantwortung für das Lernen der Schüler/innen, gegenseitige Offenheit und Vertrauen.

Quelle: Wiesner, Schreiner, Breit & George (2018).

In „Situating learning“ (Lave & Wenger, 1991) wird nicht nur die praktische Relevanz in jeweils konkreten Settings betont, sondern auch der kommunikative Austausch der daran beteiligten und handelnden Personen. Damit wurde nicht nur der soziale Aspekt von Lernprozessen hervorgehoben, sondern auch die unterschiedlichen Rollen und Teilhaben an der Verantwortung der Mitglieder der Lerngemeinschaft. Ein hierarchisches Lernmodell, das auf die Verteilung von Information von „oben“ nach „unten“ abzielt, wurde damit zwar kritisiert, aber Personen mit höherer praktischer Erfahrung trotzdem mehr Verantwortung bzw. Autorität im Gesamtprozess zugestanden. Im Zuge der gemeinsamen Problemlösung lernen Neulinge durch eigene Erfahrungen und werden durch Personen mit mehr Praxis und höherer Verantwortung gezielt gecoacht. In diesem wechselseitigen Lernprozess ist es daher legitim, dass unerfahrene Mitglieder (noch) weniger Verantwortung tragen und erst schrittweise an die volle Partizipation gemeinsamer Entscheidungen herangeführt werden. Diese Idee wird durch den Untertitel „Legitimierte periphere Partizipation“ („Legitimate peripheral participation“) charakterisiert.

Situating Learning

Die Grundidee, dass Neulinge nicht die volle Verantwortung tragen und erst schrittweise ausgebildet werden müssen, war nicht neu – der soziale Aspekt, dass alle (sowohl Expertinnen und Experten als auch Anfänger/innen) Mitglieder einer gemeinsamen Lernsituation sind und sich vor allem durch die unterschiedliche Teilhabe am Entscheidungsprozess unterscheiden, jedoch schon. Pädagogisch-didaktische Konzepte wie „Cognitive apprenticeship“ (Collins, 2006; Collins, Brown & Newman, 1986) oder „The reflective practitioner“ (Schön, 1984, 1990) wurden verstärkt in der beruflichen Ausbildung mithilfe von Tutoring- bzw. Mentoringmodellen in kollaborativen Lernprozessen zur gemeinsamen Problemlösung eingesetzt (z. B. Baumgartner & Welte, 2002).

Pädagogisch-didaktische Konzepte zur gemeinsamen Problemlösung

Diese Idee wurde insbesondere im Rahmen von Online-Plattformen aufgegriffen (Palloff & Pratt, 1999). Mitglieder dieser Online-Communities arbeiten an gemeinsamen Problemen und bewerten ihre Performance gegenseitig. Positiv bewertete Partizipation wird nicht nur durch Punkte und/oder Badges gratifiziert, sondern häufig auch mit einem höheren Verantwortungsgrad, indem den erfahrenen Mitgliedern mehr Rechte in dieser Lerngemeinschaft zugestanden werden.

2.3.4 eEducation Austria – vom Netzwerk zur Schulentwicklung zu einer Community of Practice

Gegenüber dem theoretischen Konzept der Community of Practice und der Realisierung in eEducation Austria gibt es eine Reihe von Unterschieden. Der Grund liegt darin, dass das Netzwerk eEducation Austria als Unterstützung für Schulen bzw. Schulleiter/innen bei der Schulentwicklung und noch nicht als professionelle Lerngemeinschaft geplant wurde. Die nachfolgenden Anmerkungen zu den Unterschieden sind daher nicht als Kritik an dem bestehenden Netzwerk zu sehen, sondern als eine empfohlene Weiterentwicklung zu verstehen.

Unterschiede zwischen eEducation Austria und professioneller Lerngemeinschaft

Erstens werden die Leistungen (Punkte, Badges) nicht einzelnen Personen zugeordnet, sondern Schulen. Damit stellt sich die Frage, inwieweit sie als Nachweis der individuellen Qualifizierung und als Reputationsgewinn für die einzelnen Akteurinnen und Akteure dienen können. Die Zuordnung von Reputation ist aber entscheidend dafür, ein abgestuftes System des Vertrauens für die Partizipationsrechte aufzubauen. Die ausschließliche Zuweisung von Punkten und Badges an Schulen ist auch insofern problematisch, weil Kompetenzen immer an Personen gebunden sind und durch Personalveränderungen daher auch (ab)wandern können. Eine Plattform, die ausschließlich Schulen als Reputationsträger ansieht, kann einerseits diese Veränderungen nicht widerspiegeln und nutzt andererseits die motivationalen Möglichkeiten individueller Reputation nicht zur Gänze.

Zweitens gibt es keine ausreichende Anzahl an unterschiedlichen Niveaus, die fortgeschrittene Akteurinnen und Akteure nach vermehrter Expertise streben lassen, um damit weiterhin den Aufbau der Community zu betreiben. Das ist aber für eine nachhaltige Entwicklung einer professionellen Gemeinschaft wesentlich, weil es sonst keine (neuen) Anreize mehr gibt und das System der Kompetenzentwicklung ins Stocken gerät.

Drittens ist nicht klar ersichtlich, inwieweit ein Austausch innerhalb der Community funktioniert, weil die zu erwerbenden Punkte nur in Einzelfällen auf Kooperation beruhen. Nur 4 der 43 Aktivitäten beinhalten schulübergreifende Aktivitäten (Badges). Gerade der Austausch der Erfahrungen und Expertise ist aber eines der zentralen Kennzeichen einer Community of Practice.

Viertens – und das ist ebenfalls für eine Community of Practice konstituierend – eröffnet der Erwerb von Punkten und Badges nur in sehr eingeschränktem Ausmaß mehr Rechte/Reputation innerhalb der Community (z. B. Recht auf finanzierte Projektanträge). Für den Aufbau eines Systems der legitimierten, peripheren Partizipation ist es entscheidend, dass Punkte und Badges mit höheren Rechten innerhalb des Systems einhergehen. Ist dies nicht der Fall, wirken Punkte und Badges überwiegend als extrinsische Belohnung, anstatt die intrinsische Motivation durch höheres Empowerment – und die damit besseren Lernmöglichkeiten – innerhalb der Community of Practice zu fördern.

2.3.5 Vorläufige Würdigung der eEducation-Austria-Initiative

Zwischenstand zu eEducation Austria

Wenn es auch vielleicht noch zu früh ist, diese Initiative in ihrer Gesamtheit und abschließend zu bewerten, lassen sich bereits jetzt zu einigen Aspekten klare Aussagen machen. Die nachfolgenden Anmerkungen beziehen sich dabei nicht auf die empfohlene Weiterentwicklung zu einer Community of Practice, sondern auf das tatsächlich vorhandene – und so auch intendierte – Unterstützungsnetzwerk für Schulleitungen zur Schulentwicklung.

- a. Im Nationalen Bildungsbericht 2015 wurde moniert, dass es an einer zentralen Lenkung der verschiedenen Initiativen fehlt. Mit der Gründung des Bundes- und Koordinationszentrums eEducation Austria an der Pädagogischen Hochschule Oberösterreich, das vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung mit der Zusammenführung und Koordinierung der Initiativen beauftragt wurde, ist dieses Manko inzwischen behoben.
- b. Obwohl es zu Beginn Vorbehalte zur neuen, gemeinsamen Initiative gab, kann die Zusammenführung inzwischen als gelungen und abgeschlossen betrachtet werden. In einer Vollerhebung am 18. und 19.11.2017, an der 34 Koordinatorinnen und Koordinatoren aller Schultypen und Bundesländer teilnahmen, die zum großen Teil die Hauptakteurinnen und -akteure der früheren verschiedenen Netzwerke waren, wurde deutlich, dass – trotz anfänglicher Skepsis – die Zusammenführung der verschiedenen Initiativen positiv gesehen wird. Das ist nicht selbstverständlich, weil jedes Netzwerk seinen eigenen Werdegang hatte, der sich zu einer spezifischen Kultur mit dem jeweilig adäquaten Führungspersonal entwickelt und verfestigt hatte.
- c. Trotz der intendierten Ausrichtung der digitalen Kompetenzen auf Schüler/innen sind die meisten über die Plattform ausgewerteten Daten Aktivitäten von Schulen bzw. von Lehrenden. Es lässt sich damit nur sehr indirekt bewerten, inwieweit diese Initiative tatsächlich flächendeckend bei den Schülerinnen und Schülern ankommt. Bezogen auf die Verteilung von Lehrenden lässt sich jedoch feststellen, dass es signifikante Unterschiede in der Durchdringung digitaler Kompetenzen zwischen Bundesländern und Schultypen gibt (eEducation-Team & Baumgartner, 2017, S. 18 f.).
- d. Es besteht kein Zweifel, dass durch eEducation Austria bereits wesentlich mehr Schulen in den Prozess des Aufbaus digitaler Kompetenzen einbezogen worden sind und noch einbezogen werden. Allerdings sind auch hier die Zahlen vorsichtig zu interpretieren: Die Anzahl der Member-Schulen sagt beispielsweise wenig aus, weil lediglich eine verbindliche Zusage der Schulleitung für diesen Status notwendig ist. Es genügt die Inte-

ressenäußerung der Schule an der Vermittlung digitaler Kompetenzen, ohne dass dieser Absichtserklärung auch tatsächlich Aktivitäten folgen müssen. Wie eine Datenauswertung zeigt, ist die bloße Anmeldung ohne nachfolgende Aktivitäten ein häufiges Muster (eEducation-Team & Baumgartner, 2017, S. 16).

- e. Das System der Punkte- und Badgevergabe knüpft an Bewertungs- und Gamifizierungsansätze an, die (nicht nur) innerhalb der Bildungswissenschaften in den letzten Jahren angeregt diskutiert wurden (Gibson, Coleman & Irving, 2016; Gibson, Ostashevski, Flintoff, Grant & Knight, 2015; Muilenburg & Berge, 2016). In der Literatur wird jedoch kritisch festgehalten: „Gamification is not just about adding points, levels and badges to an eLearning program, but about fundamentally rethinking learning design“ (Gronstedt, n. d., in Bezug auf Kapp, 2012). Den Koordinatorinnen und Koordinatoren fielen Mängel im Punkte- und Badgedesign der Bundesländer bereits ein Jahr nach Projektstart auf: Manche Badges sind zu einfach erreichbar und/oder mit einer zu hohen Punktezahl verknüpft, sie sind für viele Schulen (v. a. im Expert-Status) „unnötiges Beiwerk“ und haben wenig mit Qualität zu tun. Weiters benötigt der Gamification-Ansatz eine weitaus höhere Anzahl an „Levels“ (derzeit bloß zwei: Member- und Expert-Schule) und ist durch die Zuerkennung von Badges und Punkten an Schulen nur bedingt aussagekräftig, weil diese Badges unter Umständen durch wenige aktive Lehrkräfte erzielt wurden.

Zusammenfassend lässt sich daher sagen, dass der innovative und bisher durchaus erfolgreiche Ansatz einer Nachbesserung bedarf: Es sollte das Unterstützungsnetzwerk für Schulleitungen schrittweise in eine Community of Practice überführt werden, damit Zuwächse an Kompetenzen sowohl bei den Lehrpersonen als auch bei den Schulen und letztlich bei den Schülerinnen und Schülern langfristig und nachhaltig sichergestellt werden können (siehe Abschnitt 5.6).

3 Kompetenzmodelle zur digitalen Bildung

In diesem Abschnitt wenden wir uns der ersten Leitfrage zu und widmen uns den Kompetenzmodellen zur digitalen Bildung. Die Einführung, Entwicklung und Optimierung der Medienbildung in der Schule als Bildungs- und Lehraufgabe (Digitalisierung) und als Medienkompetenz der Schüler/innen (digitale Kompetenz) benötigt systematisierende Kompetenzmodelle und Orientierungsrahmen in Verbindung mit systemischen Denkansätzen (Dörner, 1989, S. 156 f.; Merten, 1974, S. 149; Ossimitz, 1996, S. 281 f., 2000, S. 2 f.) vor allem, um heuristische und prognostische Funktionen organisiert aufzuzeigen sowie Zusammenhänge deutlicher zu machen. Kompetenzmodelle sind „prozessorientierte Modellvorstellungen über den Erwerb von fachbezogenen oder fächerübergreifenden Kompetenzen“ (§ 2 Abs. 4 BGBl. II Nr. 1/2009) und stützen sich sowohl auf fachdidaktische, fachsystematische als auch lerntheoretische Gesichtspunkte. Für die Digitalisierung der schulischen Bildung liegen mehrere Kompetenzmodelle für Lernende vor, die meisten davon sind jedoch eher nicht als Modelle, sondern als Aufzählungslisten, Tabellen oder Kompetenzkataloge zu betrachten. Auch für Lehrende wurden Kompetenzmodelle und -kataloge erstellt (Brandhofer, Kohl, Miglbauer & Nárosy, 2016; Brandhofer, Kohl, Miglbauer, Nárosy et al., 2016; Redecker, 2017). Nachfolgend präsentieren wir Kompetenzmodelle für Schüler/innen und stellen ein integratives Rahmenmodell für die digitale Kompetenz der Lernenden vor.

3.1 Kompetenzmodelle für Schüler/innen

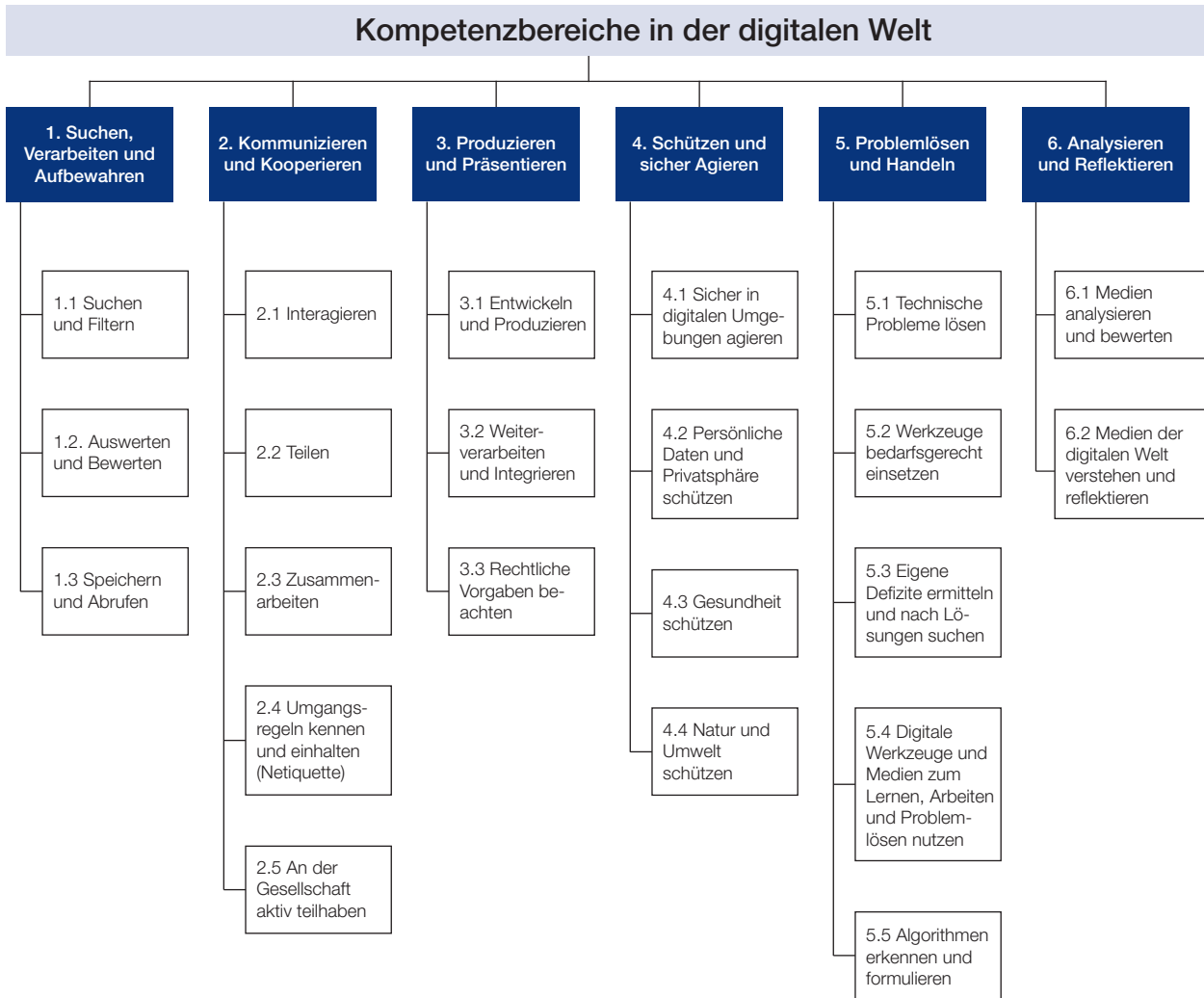
Das *DigComp-Modell* (Ferrari, 2013) hat das Ziel, eine gemeinsame Sprache für die Identifizierung und Beschreibung der Schlüsselbereiche der digitalen Kompetenz anzubieten. Das DigComp-Framework wurde 2013 von der Europäischen Kommission erstmalig veröffentlicht. Es wurden fünf Bereiche digitaler Kompetenz abgesteckt: Information, Kommunikation, Inhalt, Sicherheit und Problemlösung (Ferrari, 2013). Mittlerweile wurde DigComp

DigComp 2.1 und
digi.komp

überarbeitet und liegt in der Version 2.1 vor (Carretero, Vuorikari & Punie, 2017). DigComp, DigComp 2.0 und 2.1 sind beispielhafte Auflistungen von Kompetenzen, die in Kategorien und Dimensionen gegliedert wurden, ein zugrundeliegendes Kompetenzmodell zur Strukturierung der fachbezogenen oder fächerübergreifenden Kompetenzen ist allerdings nicht vorhanden.

Eine österreichische Variante liegt mit *digi.komp* für die 4., 8. und 12. Schulstufe vor.⁸ Die beispielhaften Auflistungen von digitalen Kompetenzen als „Can-Do-Statements“ (Könnensbeschreibungen)⁹ orientieren sich an der Logik der Bildungsstandards in Österreich.

Abb. 8.4: Kompetenzen in der digitalen Welt



Quelle: Kultusministerkonferenz (2016).

⁸ Siehe <http://digikomp.at/>.

⁹ Unter dem Bereich „Informationstechnologie, Mensch und Gesellschaft“ und dem Aspekt „Bedeutung von IT in der Lebenswelt der Kinder“ lautet ein Aufzählungspunkt als Can-Do-Statement z. B. „Ich kann Bereiche nennen, in denen Computer Menschen nicht ersetzen können“ (siehe <https://digikomp.at/index.php?id=542&L=0>). Es liegt kein Kompetenzmodell vor, um das Statement innerhalb einer Struktur nach fachdidaktischen, fachsystematischen und auch nach lerntheoretischen Gesichtspunkten zuordnen zu können.

Der Kompetenzrahmen der deutschen Kultusministerkonferenz „Kompetenzen in der digitalen Welt“ basiert in seiner inhaltlichen Zusammenstellung auf drei Kompetenzrahmen (Eickelmann, 2018, S. 14; Kultusministerkonferenz, 2016, S. 15): dem europäischen Kompetenzrahmen DigComp 2.1 (Carretero, Vuorikari & Punie, 2017; Vuorikari, Punie, Carretero & van den Brande, 2016), dem kompetenzorientierten Konzept für die schulische Medienbildung (Länderkonferenz MedienBildung, 2015) und dem Kompetenzmodell der internationalen Vergleichsstudie ICILS 2013 (Bos et al., 2014). Die Kompetenzbereiche für Lernende sind als Auflistung von sechs Kernbereichen mit weiteren Unterpunkten konzipiert: (1) Wissen aneignen durch *Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren*, (2) *Kommunizieren und Kooperieren* unter Nutzung digitaler Systeme, (3) *Produzieren und Präsentieren* mit digitalen Werkzeugen, (4) *Schützen und sicher Agieren* und bedarfsgerechter Einsatz digitaler Werkzeuge und Systeme, (5) *Problemlösen und angemessenes Handeln* und Verhalten gegenüber schutzwürdigen Belangen sowie (6) *Analysieren und Reflektieren* von digitalen Medien in der Gesellschaft und Wirtschaft (Middendorf, 2017). Die Kompetenzbereiche sind in Abbildung 8.4 als Mindmap dargestellt.

Kompetenzen in der digitalen Welt für Schüler/innen

Das von der Gesellschaft für Informatik im Rahmen der *Dagstuhl-Erklärung 2016* erarbeitete Modell enthält drei Perspektiven der digitalen Bildung und Erscheinungsformen für die Schule (Gesellschaft für Informatik, 2016, S. 2 f.; siehe Abbildung 8.5). Expertinnen und Experten aus der Informatik, Didaktik, Medienpädagogik, Schulpraxis und Wirtschaft plädieren bei der Dagstuhl-Erklärung 2016 für einen eigenständigen Lernbereich (Middendorf, 2017), der explizit in schulischen Curricula ausgewiesen werden sollte und betonen zugleich die übergreifende Aufgabe in allen Fächern, fachliche Bezüge zur digitalen Bildung und Medienkompetenz herzustellen (Döbeli Honegger, 2016; siehe Abschnitt 5.5). Neben der Beherrschung von digitalen Grundtechniken und technischen Systemen geht es insbesondere um das Verstehen von digitaler Technik (Kerres, 2017b, S. 89), um den Zugang zu Wissen und um die Teilhabe an der Gesellschaft.

Dagstuhl-Dreieck für Lernende

Abb. 8.5: Das Dagstuhl-Dreieck



Quelle: Gesellschaft für Informatik (2016).

Die technologische Perspektive des Modells hinterfragt („Wie funktioniert das?“) und bewertet die Funktionsweise der Systeme und digitalen Produkte, die „die digitale vernetzte Welt ausmachen“ (Gesellschaft für Informatik, 2016, S. 3; siehe Abbildung 8.5). Im Alltag finden sich viele Missverständnisse über das Funktionieren von digitaler Technik, was wesentliche Auswirkungen auf die Nutzung hat (Kerres, 2017b), wie z. B. ein zu wenig

vorhandenes Wissen über Vorgänge und die Ablage von Daten („Cloud Computing“). Die Wechselwirkungen der digital vernetzten Welt mit Individuen und der Gesellschaft stehen bei der gesellschaftlich-kulturellen Perspektive mit der Frage „Wie wirkt das?“ im Vordergrund. Hier schließt auch die medienethische Betrachtung an, denn im Rahmen normativer Fragen hinsichtlich technologischer Entwicklungen und medialen Handelns geht es immer auch um die Reflexion (möglicher) Auswirkungen auf den Einzelnen und die Gesellschaft. Die zielgerichtete Auswahl von Systemen bestimmt die anwendungsbezogene Perspektive, welche auf die effektive wie auch effiziente Nutzung zur Umsetzung individueller und kooperativer Vorhaben („Wie nutze ich das?“) fokussiert. In dieser Perspektive wird auch das Gegensatzpaar Informationsmangel und Informationsfülle thematisiert (Heinen, 2017). Das Dagstuhl-Modell beantwortet jedoch nicht die Frage, wie Kompetenzen hinsichtlich der drei genannten Perspektiven durch Lernen erworben werden bzw. „welche Voraussetzungen erfüllt sein sollten“, damit Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern „lernwirksam“ unterstützt werden können (Heinen, 2017, S. 121).

3.2 Die Inhaltsfrage

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, welche inhaltlichen Bereiche in der Auseinandersetzung mit dem Digitalen in der Schule abgedeckt werden sollen. In Bezugnahme auf das Dagstuhl-Dreieck lassen sich drei Schwerpunkte bestimmen, die eine jeweils unterschiedlich starke Betonung erfahren können. Nachfolgend wird die Verankerung dieser drei Perspektiven in den österreichischen Erlässen und Verordnungen skizziert. Zu betonen ist, dass diese drei Aspekte analytisch, aber nicht vollständig inhaltlich trennbar sind, es gibt Überschneidungen und sie stehen in Beziehung zueinander.

Die technologische Perspektive

Die erste Perspektive ist die technologische. Die digitale Transformation stellt uns vor neue Herausforderungen in der Berufswelt, schon jetzt ist informatische Bildung im engeren Sinne unmittelbare Voraussetzung für eine Vielzahl von Berufen (European Commission, 2016, 2017; Vuorikari et al., 2016). So stieg die Anzahl der IKT-Spezialistinnen und -Spezialisten in Europa in der letzten Dekade um 2 Millionen (European Commission, 2017, S. 53). Ein Vordringen in die fundamentalen Ideen der Informatik wie Algorithmisierung, strukturierte Zerlegung und Sprache kann wichtige Beiträge zu den für das 21. Jahrhundert geforderten Kompetenzen liefern (Ferrari, 2013; Institute for the Future for the University of Phoenix Research Institute, 2011; Vuorikari et al., 2016; World Economic Forum, 2016). Döbeli Honegger (2016, S. 91) widmet sich ausführlich der Frage, warum Informatik Teil der Allgemeinbildung sein sollte und erläutert neun Begründungen hierfür, die sich in einem Raster zwischen Didaktik, Überfachlichem, Studien- und Berufsvorbereitung und Welterklärung einordnen lassen.

Die gesellschaftlich-kulturelle Perspektive

Die zweite Perspektive ist die gesellschaftlich-kulturelle, im übertragenen Sinne und vereinfachend gesagt die Sichtweise der Medienpädagogik. Das Ziel ist es, eine frühzeitige kritisch-reflexive Aneignung von Medien anzuregen. Diese befähigt sowohl zur Orientierung, zu einer begründeten Auswahl und Meinungsbildung als auch zur gesellschaftlichen Teilhabe im Sinn einer selbsttätigen Einmischung und Mitgestaltung. Aus medienethischer Perspektive ist nach Rath & Köberer (2014) daher der Erwerb von Kritik und Selbstkritik sowie die Ausbildung kritischer Reflexionsfähigkeit und Werturteilskompetenz eine Kernaufgabe von digitaler Kompetenz.

Die anwendungsbezogene Perspektive

Die dritte Perspektive ist schließlich die anwendungsbezogene. Anwendungen wie Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Grafikprogramme werden in der Schule und zu Hause genutzt. IKT als Werkzeug für den Alltag findet im Unterricht meist gebührend Platz (Hawle & Lehner, 2011, S. 6; Lehner, 2017, S. 26). Eine Dokumentenanalyse und ergänzende Interviews ergaben, dass bei bisherigen schulautonomen Ausgestaltungen eines Fachs von den Lehrenden vor allem die anwendungsbezogene Perspektive thematisiert wurde (Brandhofer,

2017a, S. 630). Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn die Wünsche der Eltern an die Schule betrachtet werden. Auch hier stehen Anwendungskennnisse im Vordergrund: Umgang mit häufig genutzten Programmen, Internetrecherche, Präsentationen, Software (Vodafone Institut für Gesellschaft und Kommunikation, 2014, S. 21; siehe Abschnitte 5.2 und 5.3).

Im Zuge der Etablierung des Fachs Digitale Grundbildung in der Sekundarstufe I stellt sich von Neuem die Frage, in welcher Form und mit welcher Gewichtung diese drei Perspektiven digitaler Kompetenz im Unterricht berücksichtigt werden sollten. Der Lehrplan für das Fach Digitale Grundbildung umfasst nach eigener Beschreibung „digitale Kompetenz, Medienkompetenz sowie politische Kompetenzen“ (BGBl. II Nr. 71/2018). Die im Lehrplan beschriebenen Kompetenzen sind in acht Kategorien gegliedert, neben den verpflichtenden Inhalten ist auch der schulautonome Vertiefungslehrstoff dargestellt. Mit 105 Can-Do-Statements ist die Darstellung der Inhalte sehr fein granuliert, üblicherweise beschränkt sich der Lehrplan für die Fächer in Österreich auf eine überblickshafte deskriptive Darstellung. Der Lehrplan ist umfassend und berücksichtigt mit unterschiedlicher Gewichtung die drei zuvor beschriebenen Inhaltsbereiche. Grundlage bei der Entwicklung waren DigComp 2.0 und digi.komp8.

Lehrplan Digitale Grundbildung

Neben dem Lehrplan zum Fach bestehen weiterhin die Bildungsstandards: Im sogenannten digi.komp-Konzept wurden die digitalen Kompetenzen in Österreich nach Nárosy (2017, S. 6) systematisch und strukturiert formuliert und sind international anschlussfähig. Digi.komp4, digi.komp8 und digi.komp12 sind Aufzählungslisten in Form von Can-Do-Statements (Wiesner, Schreiner, Breit & Pacher, 2017) ohne Einordnung in ein Kompetenzmodell. Bei der Entwicklung wurde eine pragmatische Herangehensweise gewählt. Im digi.komp-Modell sind die anwendungsbezogene sowie die gesellschaftlich-kulturelle Perspektive gut repräsentiert.

digi.komp

Schließlich hat der Grundsatzterlass zum Unterrichtsprinzip Medienerziehung (Bundesministerium für Bildung und Frauen [BMBWF], 2014) neben Lehrplan und digi.komp weiterhin Bestand. Medienbildung widmet sich demzufolge den etablierten Medienkulturen und reflektiert die sich verändernden Medienwelten (BMBWF, 2018b). Als Zielsetzung der Medienbildung und des medienpädagogischen Bemühens werden vor allem die Kompetenzen der „Selektionsfähigkeit, Differenzierungsfähigkeit, Strukturierungsfähigkeit“ (BMBWF, 2014, S. 2), das Erkennen und die Reflexion von Bedürfnissen in Bezug zu neuen, computerbasierten digitalen Medien benannt. Das Unterrichtsprinzip Medienerziehung gilt für alle Fächer. Kritisches und kreatives Denken und Handeln werden dabei besonders hervorgehoben, jedoch bleibt das inhaltsbezogene Denken (Wissen) als dritte Komponente des komplexen Denkens neben dem kritischen und kreativen Denken unerwähnt (Astleitner, 1998; Bastos & Ramos, 2012; Jonassen, 2000; Slangen & Sloep, 2005; Wiesner, 2010), wodurch auch eine umfängliche Anbindung an die Kompetenzorientierung (Wissen, Können und Wollen) verloren geht. Das Unterrichtsprinzip gilt für alle Schularten, der Lehrplan für die Sekundarstufe I und digi.komp jeweils für die Primarstufe, die Sekundarstufe I und II.

Unterrichtsprinzip Medienerziehung

Das Zusammenspiel dieser drei Papiere erschließt sich aktuell noch schwer. Der Lehrplan deckt die Inhalte des Fachs Digitale Grundbildung ab, digi.komp8 die digitalen Kompetenzen, die Schulabgänger/innen aufweisen sollten, der Grundsatzterlass die integrative Verankerung der Medienerziehung in allen Fächern in allen Schularten und Schulstufen (siehe Abschnitt 5.4). Nicht nur für Berufseinsteiger/innen wie Lehramtsstudierende ist dieses Gefüge nicht leicht nachvollziehbar.

3.3 Ein integratives Rahmenmodell für die digitale Kompetenz der Lernenden

Das Konzept
des integrativen
Rahmenmodells

Das Rahmenmodell zu den digitalen Kompetenzen der Schüler/innen von Brandhofer und Wiesner (2018) versucht die fachdidaktischen, fachsystematischen wie auch lerntheoretischen Gesichtspunkte in einem Modell zu strukturieren und speist sich dabei inhaltlich aus dem Grundsatzterlass zur Medienerziehung des damaligen BMBF (2014), den beispielhaften Auflistungen der digitalen Kompetenzen durch *digi.komp4*, *digi.komp8* und *digi.komp12* sowie aus den Änderungen in der Verordnung über die Lehrpläne zur Digitalen Bildung vom 19.04.2018 (BGBl. II Nr. 71/2018.). Der Ausgangspunkt des mehrdimensionalen Kompetenzmodells für Schüler/innen integriert das Dagstuhl-Dreieck (Gesellschaft für Informatik, 2016), die Trias von Wissen, Können und Wollen aus der Kompetenzdefinition nach Weinert (2001) und die Erweiterung von Anderson, Krathwohl und Bloom (2000; Anderson et al., 2013) der kognitiven Taxonomie von Bloom (1956; Baumgartner, 2014; Cullinane, 2009). Die Taxonomie von Anderson und Krathwohl (2001) gliedert sich zunächst in sechs Prozessdimensionen,¹⁰ wobei nur für die ersten vier Ebenen durch empirische Daten eine tatsächliche kognitive Hierarchie belegbar ist (Baumgartner, 2014), sowie in vier Wissensdimensionen¹¹ und fünf Dimensionen des Computational Thinking als spezifische digitale Kompetenzen (Abbildung 8.6; siehe Abschnitt 4.3). Die traditionellen Kulturtechniken des Lesens, Schreibens und Rechnens werden durch die Dimensionen des Computational Thinking durchdrungen, diese Veränderung „zieht sich durch alle Fachgebiete und Themenbereiche des Lernens“ (Kerres, 2017b, S. 90). Groeben und Hurrelmann (2002) nennen als besonderen Aspekt der Medienkompetenz das (jeweilige) Wissen über Medien sowie die Fähigkeit, sich mit Medien und deren Inhalten kritisch auseinanderzusetzen und sich aktiv über Medien in Diskurse einbringen zu können. Das Modell verbindet diesen besonderen Aspekt durch die Kombinationen der Prozess- und Wissensdimensionen. Kerres (2017b, S. 94) unterscheidet vier grundlegende Kompetenzfelder, die in dem integrativen Rahmenmodell Berücksichtigung finden: a) Information und Wissen (einer Kultur) und der Zugang dazu, b) digitale Wirklichkeit und produktives (selbstständiges) Handeln mit Bezug zur Lebens- und Arbeitswelt, c) Kommunikation und Kooperation als Teilhabe am gesellschaftlichen Diskurs sowie d) ein integrierendes Feld aus der Orientierung und der Entwicklung der Persönlichkeit und der eigenen Identität durch ein „Sich-ins-Verhältnis-Setzen zur Welt“. Alle von Kerres (2017b) genannten Kompetenzfelder sind im integrativen Modell durch ein Arrangement von Prozess- und Wissensdimensionen sowie Computational Thinking umsetzbar. Digitale Bildung versteht sich damit als „reflektiertes Verhältnis des Menschen zu den Dingen“, zu „den Anderen“ und „zu sich“ (Kerres, 2017b, S. 94; siehe auch Marotzki, 1990; Meder, 2007).

Zuordnung zu Dimensionen
und Themenfeldern

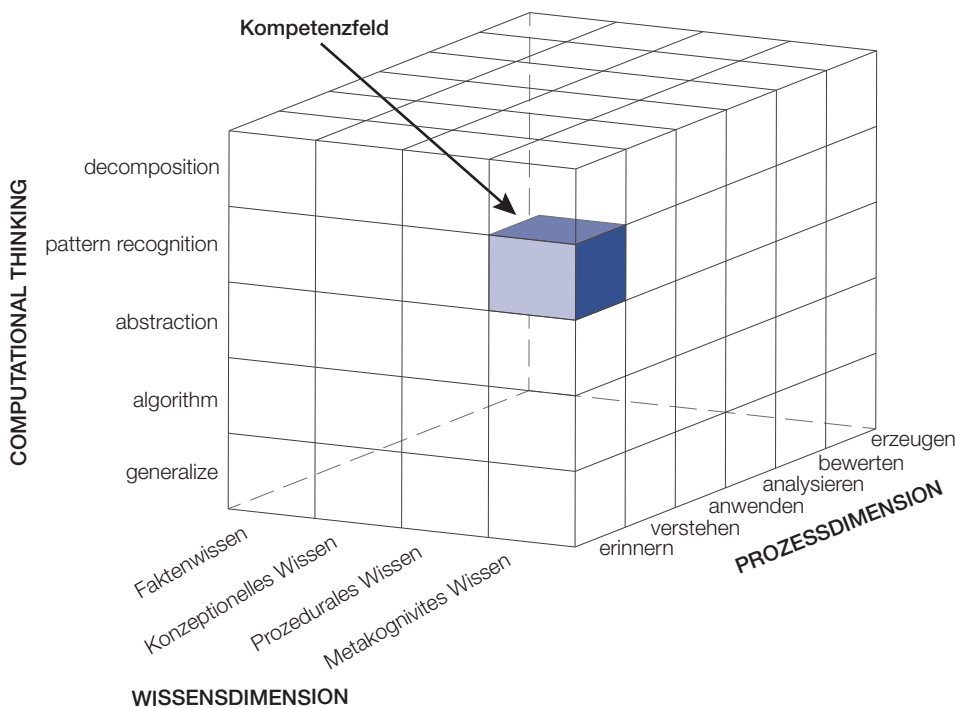
Die angestrebten Prozesse werden beim Lernen sowohl den drei genannten Dimensionen (Wissens- und Prozessdimension, Computational Thinking) als auch den Themenfeldern (Abbildung 8.6) und deren Beziehungen zueinander zugeordnet. Jedes Kompetenzfeld der Taxonomie kann durch Can-Do-Statements befüllt und geordnet werden und auch dazugehörige Lernziele in Katalogen sind zuordenbar (Abbildung 8.7: A, B, C). Beispielsweise können Unterschiede von Betriebssystemen benannt werden (Prozessdimension: Erinnern) und deren jeweiliges Einsatzgebiet (Prozessdimension: Verstehen, Anwenden) beschrieben

10 Die Prozessdimensionen beinhalten Erinnern (Wiedererkennen), Verstehen (Erklären), Anwenden (Ausführen), Analysieren (Differenzieren), Bewerten (Evaluieren) und Erzeugen (Verändern), wodurch eine mögliche Matrix von Lernzielen und Kompetenzen entsteht.

11 *Faktenwissen* meint das Basiswissen, um mit der Fachdisziplin und den Terminologien, Details und Elementen vertraut zu sein (factual knowledge). *Konzeptionelles Wissen* beschreibt die Beziehungen der einzelnen Elemente des Basiswissens innerhalb eines größeren Zusammenhangs und beinhaltet Kategorien, Strukturen, Modelle, Ansätze, Theorien und Verallgemeinerungen (conceptual knowledge). *Prozedurales Wissen* meint das Wissen über Fähigkeiten, Fertigkeiten und Anwendungen bestimmter Modelle, Ansätze und Theorien in Bezug zu „wie“ etwas getan wird (knowledge of how). *Metakognitives Wissen* meint z. B. das Wissen über das eigene Lernen und über (Lern-)Strategien.

werden, wodurch zunächst das Faktenwissen und das konzeptionelle Wissen abgefragt und z. B. eine „abstraction“ als ein Entwickeln von grundlegenden Konzepten von Betriebssystemen und deren jeweiligen Vorteilen und Anwendungsbereichen gefördert wird (siehe Abbildung 8.6). Diese Herangehensweise verbindet die Bereiche „Produkte & Technologie“ und „Konzepte & Anwendungen“ (siehe Abbildung 8.7). Mit dem integrativen Modell lassen sich somit die durch die Digitalisierung grundlegenden „Implikationen für die gesellschaftliche Konstruktion von Wissen“, die durch neue „soziale Praxen der Wissenerschließung und -kommunikation“ (Kerres, 2017b, S. 89) durch digitale Medien entstehen, beschreiben, analysieren und bewerten.

Abb. 8.6: Mehrdimensionaler Rahmen für ein Kompetenzmodell des digitalen Lernens



Quelle: Brandhofer & Wiesner (2018, S. 12). Eigene Darstellung.

Im Feld der Produkte, Systeme und Technologien gehören dazu zunächst folgende (als Auflistung nicht umfassende) digitale Kompetenzen unter Berücksichtigung der Prozess- und Wissensdimension und des Computational Thinking (siehe Abbildungen 8.6 und 8.7):

Das Feld Produkte,
Systeme und Technologien

- a) Technologien, Betriebssysteme und Standardanwendungen kennen, verstehen und reflektieren sowie technische Problemlösungen identifizieren können, da sie Wissen über Bestandteile, Komponenten und Funktionen von digitalen Medien haben und somit
- b) Daten, Informationen und Wissen zielgerichtet suchen, finden, organisieren und teilen können, und
- c) eigene Medienarbeiten (z. B. Textverarbeitung, Kalkulationen, Präsentationen) und netzwerkbasiertere Medienprojekte aktiv und kreativ erarbeiten und gestalten können und
- d) diese praktischen Tätigkeiten und Herstellungsprozesse (Prozessreflexion) wie auch Produkte (Produktreflexion) kritisch reflektieren, vergleichen und bewerten können sowie
- e) mit digitaler Kommunikation und Social Media interagieren und kommunizieren können, wie auch einen Datenaustausch in Netzwerken verstehen und anwenden können und
- f) in Bezug zu Computational Thinking ein Wissen, Können und Wollen beim Suchen von Mustern und dem Zerlegen von Einheiten, dem Gestalten von Lösungsstrukturen und dem Entwickeln von Konzepten erlangen, um Muster und Modelle generalisieren zu können.

Schüler/innen sollen durch ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten im Sinne von gesellschaftlichen Aspekten von Medienwandel und Digitalisierung

- g) sowohl ein aktives Wissen über die Bedeutung von Technologien und Anwendungsgebieten als auch eine aktive Teilnahme an digitalen Informations- und Kommunikationsnetzen und eine bewusste und verantwortliche Teilhabe am demokratischen, gesellschaftlichen und bürgerschaftlichen Leben erlangen,
- h) vor allem durch den Zugang zu und die Verarbeitung von Daten, Informationen und Wissen wie auch durch das Erkennen, Analysieren, Verstehen und Beurteilen von Risiken und Gefahren durch digitale Medien und von personenbezogenen Daten.

Stärkung von
Lernenden in ihren
Handlungskompetenzen

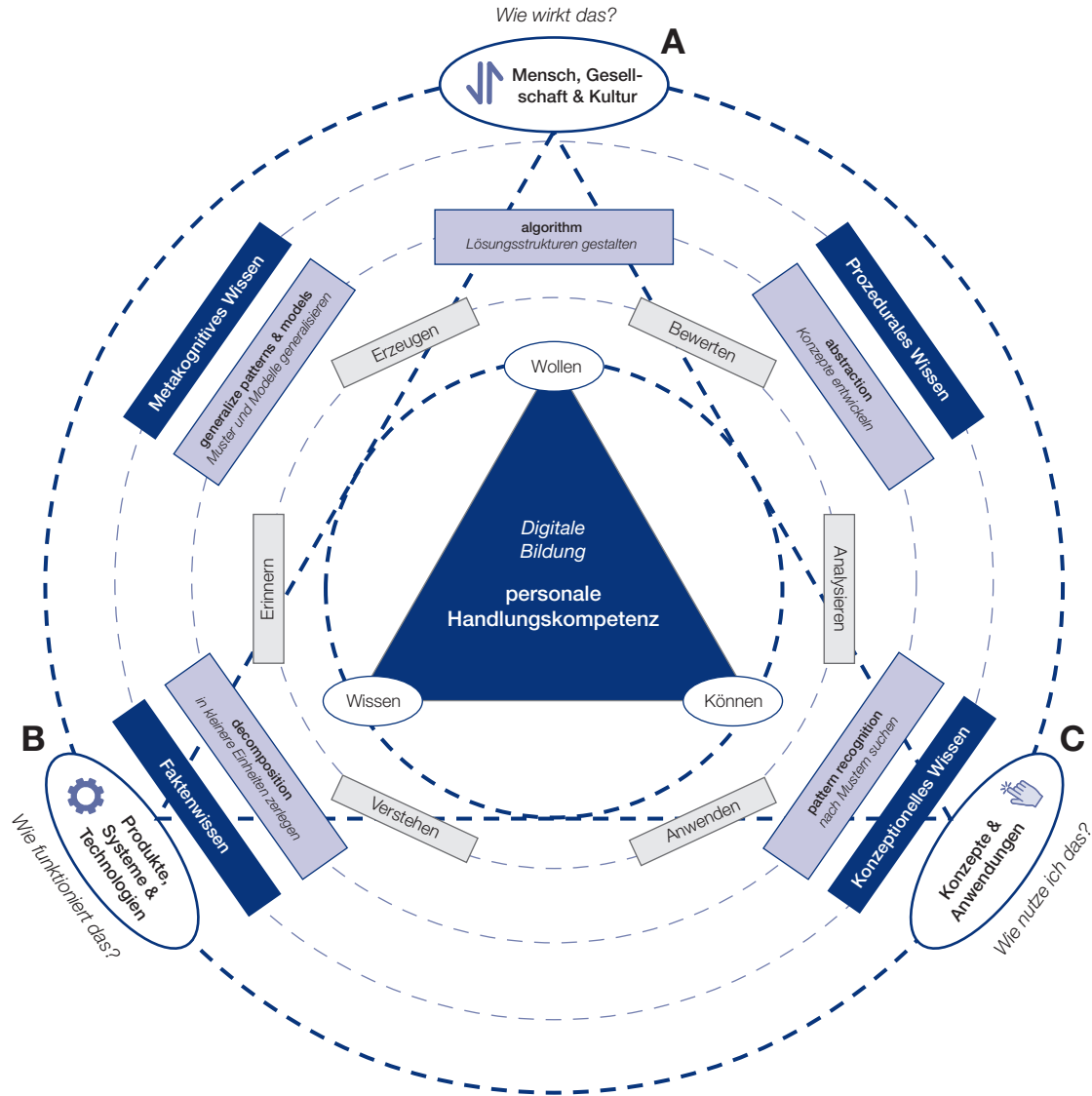
Lernende sollen gestärkt werden in ihren Handlungskompetenzen

- i) durch Erfahrungslernen und das Ausweiten des Erkennens und Verstehens von Strukturen, Gestaltungsmitteln und Wirklichkeitsmöglichkeiten von einzelnen Medienarten und
- j) bei ihren analytischen und beurteilenden Fähigkeiten ein Verständnis im Hinblick auf die Meinungsfreiheit, Wertevielfalt und Demokratie entwickeln, um sich
- k) eine kritische Einsicht in technische, ideologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Kommunikationsphänomene und ein kritisches Wissen sowie eine aktive Urteilsbildung im Umgang mit Medieninhalten mit Bezug auf personale, soziale, gesellschaftlich-kulturelle, kognitive, affektive und motivationale Aspekte aneignen zu können, um
- l) die Begriffe (Medienkompetenz, digitale Kompetenz usw.) infolge der Medienbildung und Digitalisierung verstehen und reflektieren zu können, um
- m) dadurch ein bewusstes, selbst- bzw. mitbestimmtes Medienhandeln, ein Erkennen und Verstehen von Manipulationen durch Technologien und Medien wie auch ein kritisches Überdenken der eigenen Rollenerwartung (Selbstreflexion) zu erlangen,
- n) mit dem Ziel der aktiven Beteiligung am wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Leben, dem Wissen von beruflichen Perspektiven ausgehend vom Bereich der Produkte, Systeme und Technologien und um
- o) den Dialog und die Polylogie der Medien zwischen den Gruppen der Gesellschaft (Wirtschaft, Politik, Wissenschaft, Sozialbereich, Sport usw.) unter der Heranziehung von Begriffen wie *Unabhängigkeit, Objektivität, Glaubwürdigkeit, Meinungsvielfalt, Manipulation* kritisch durchleuchten zu können.

Zuordnung von
Can-Do-Statements
und Verbindung
mit Computational
Thinking, Prozess- und
Wissensdimensionen

Schüler/innen sollen durch die Verbindung der drei Schlüsselfelder personal verfügbare oder erlernbare Medienkompetenz in Form von kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten und die damit verbundenen motivationalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten durch digitale Bildung entwickeln, um bestimmte Aufgaben und Probleme zu lösen und um die Lösungen und Möglichkeiten in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können. Die Can-Do-Statements der digi.komp-Modelle können in diesem Rahmenmodell eindeutig zugeordnet und mit dem Computational Thinking sowie der Prozess- und Wissensdimension verbunden werden (Brandhofer & Wiesner, 2018; siehe Abschnitte 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 und 5.7).

Abb. 8.7: Kompetenzmodell des digitalen Lernens



A Mensch, Gesellschaft & Kultur

- Geschichte der digitalen Medien
- Bedeutung digitaler Medien
- Chancen und Grenzen
- Digitalisierung im Alltag und Medienbiographie
- Wechselwirkung Natur, Technik, Gesellschaft
- Verantwortliche und sinnvolle Nutzung
- Datenschutz und Datensicherheit
- Wohlbefinden und Gesundheit
- Entwicklung beruflicher Perspektiven und Teilhabe

B Produkte, Systeme & Technologien

- Technische Bestandteile
- Komponenten digitaler Medien
- Funktion der Systeme & Produkte
- Gestaltungselemente
- Betriebssysteme und Dateimanagement
- Netzwerke
- Mensch-Maschine-Schnittstelle

C Konzepte & Anwendungen

- Suche, Auswahl, Organisation & Verarbeitung
- Darstellung und Strukturierung
- Berechnung & Visualisierung
- Dokumentation, Publikation & Präsentation
- Datenaustausch in (sozialen) Netzwerken
- Kommunikation & Kooperation
- Gestaltung und Produktion
- Handlungsanweisungen automatisieren
- Koordination von Abläufen

Quelle: Brandhofer & Wiesner (2018, S. 10).

4 Wie verändert sich Schule unter den Bedingungen der Digitalität?

In diesem Abschnitt wenden wir uns der zweiten Leitfrage dieses Beitrags zu: Wie verändert sich Schule im Zeitalter der Digitalisierung? Das Digitale in der Schule und im Unterricht ist seit Beginn der Diskussion und praxisnahen Einführungen und Umsetzungen mit Hoffnungen, Zielen und Erwartungen verbunden. Die Digitalisierung der Schule und des Unterrichts wird als Prozess betrachtet, in dem digitale Medien, Verfahren und Werkzeuge verstärkt an die Stelle analoger Medien, Verfahren und Werkzeuge treten und diese ablösen, aber auch neue Perspektiven und Lösungen schaffen. Damit eröffnen sich neue Problemstellungen in allen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Bereichen und es werden neue Fragestellungen aufgeworfen – z. B. zum Schutz der Privatsphäre, zum möglichen desorientierenden Einfluss von digitalen Medien auf Schüler/innen oder zur ziel- und ergebnisorientierten Verwendung von digitalen Medien für und in Bildungsprozesse(n) (Günther & Hüffel, 1999, S. 59; Reich, Sehnbruch & Wild, 2005, S. 67; Treumann, Baacke, Heitland, Hugger & Vollbrecht, 2002, S. 16).

In der Reflexion der bisherigen Entwicklungen im Bereich der neuen, computerbasierten und digitalen Medien und im Zuge der Digitalisierung von schulischer Bildung ist festzustellen, dass es treibende Kräfte gibt, welche die schulische und unterrichtliche Nutzung von neuen, computerbasierten und digitalen Medien bestimmen (Eickelmann, 2018, S. 13): (1) die technologischen Entwicklungen und in der Folge die technischen Produkte, die immer neue, veränderte Möglichkeiten und Ausgangslagen für das Lehren und Lernen auf didaktischer, lerntheoretischer und methodischer Ebene eröffnen; (2) der gesellschaftliche Wandel und die Veränderung und Digitalisierung aller Lebenswelten, die eine Erneuerung des schulischen Bildungsauftrags notwendig machen bzw. diesen kritisch und in Bezug auf digitale Medien hinterfragen; (3) bildungspolitische Entscheidungen bezüglich des kompetenten Umgangs mit neuen, computerbasierten und digitalen Technologien sowie mit digitalen Daten, Informationen und (aktivem) Wissen (siehe Beitrag „Evidenzorientierte Schulentwicklung“ in diesem Band: Schratz et al., 2019) in (neuen) Lehrplänen und die Fachfrage; (4) bildungspolitische Entscheidungen hinsichtlich der Grundvoraussetzungen in Bezug auf geeignete schulische IT-Infrastruktur, die flächendeckend zur Verfügung gestellt werden müsste, um eine Kompetenzaneignung auf hohem Niveau sicherzustellen.

Die Neuerungen und Veränderungen im Zuge der Digitalisierung von schulischer Bildung sind abhängig von struktur-, ergebnis- und prozessorientierten Neuerungen und deren Umsetzungen in der Praxis (Reinmann-Rothmeier, 2003). Neuerungen und Änderungen gliedern wir demnach in (1) *strukturorientierte* Veränderungen und organisatorische Lösungen (Unterrichts- und Schulorganisation), (2) Produktveränderungen als neue, veränderte *technische* Lösungen und Problemfelder im Unterricht und in der Schule sowie (3) prozessorientierte Neuerungen im Bereich des Unterrichtens. Die Förderung des nachhaltigen Erwerbs von *digitalen Kompetenzen* steht bei allen drei Ansätzen im Mittelpunkt.

4.1 Strukturorientierte Neuerungen und Änderungen

Die Fachfrage:
Medienbildung und
informatische Bildung

Es steht keineswegs fest, ob die Auseinandersetzung mit digitalen Medien besser als eigener Gegenstand in den Fächerkanon aufgenommen werden oder ob es sich dabei um ein überfachliches Unterrichtsprinzip handeln sollte. Die Meinungen dazu gehen sowohl bei Lehrenden wie Forschenden auseinander. Fachdidaktiker/innen der Informatik plädieren weitgehend für ein eigenständiges Fach, ebenso Medienpädagoginnen und Medienpädagogen wie Christian Swertz (2017): „Die Fähigkeit zur Willensbildung angesichts widersprüchlicher und heterogener Wahrheitsansprüche sollte durch die Vermittlung von Reflexions- und Anwendungssprachen im Blick auf Medien in der Schule durch ein Schulfach Medienbildung als Pflichtgegenstand gefördert werden“ (S. 81). Die Eigenständigkeit des Fachs stärkt die

Inhaltszentrierung und ermöglicht einen breiten, thematischen Zugang, der eine Auseinandersetzung mit digitalen Medien innerhalb eines Gegenstands vertieft. Zu erwähnen ist auch, dass neben diesen beiden Optionen viele weitere denkbare Varianten der Umsetzung möglich sind (siehe BMBWF, 2018c). Die Diskussion betrifft in Österreich ausschließlich die Sekundarstufe I – in der Primarstufe herrscht weitgehend Einigkeit darüber, dass das Thema integrativ behandelt werden sollte. In der Sekundarstufe II ist an den allgemeinbildenden höheren Schulen das Fach Informatik Teil des Fächerkanons, in den berufsbildenden mittleren und höheren Schulen besteht ein Bündel an Fächern.¹²

Mit dem Bildungsreformgesetz 2017 wurde vom Nationalrat die Einführung der verbindlichen Übung *Digitale Grundbildung* in der Sekundarstufe I beschlossen. Die Schulen haben im Rahmen der Schulautonomie Gestaltungsmöglichkeit beim Umfang (von 2 bis 4 Jahreswochenstunden innerhalb von 4 Jahren), bei den Schulstufen, in denen die Übung angeboten wird, und bei der Form des Unterrichts. Das Fach kann als eigener Gegenstand geführt, integrativ im Fachunterricht verankert werden oder es wird eine Mischform gewählt. Die Schule kann beispielsweise beschließen, dass in der 5. Schulstufe ein definiertes Fach mit einer Wochenstunde in den Kanon aufgenommen wird und von der 6. bis zur 8. Schulstufe die Vermittlung der Lehrplaninhalte integrativ im Umfang von jeweils einer Wochenstunde in den Fächern Mathematik, Physik und Geografie erfolgt. Eine begleitende externe Evaluierung des Fachs sollte durchgeführt werden, allerdings sind durch die stufenweise Einführung aussagekräftige Ergebnisse erst nach einem Gesamtdurchlauf von 4 Jahren zu erwarten. Als Maßnahmen zur Begleitung der Einführung stehen *digi.folio*, *eEducation Austria* und die Beispielsammlung zu *digi.komp8* zur Verfügung (BMBWF, 2018a; BMBWF, 2018c).

Die Gesamtstundenanzahl in der Sekundarstufe I ist in Österreich im Vergleich mit anderen Ländern relativ hoch (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2017, S. 438), zusätzliche Stunden für eine verbindliche Übung schienen daher nicht gerechtfertigt, auch die budgetären Gegebenheiten setzen Schranken. Die Entscheidung, wie das Fach eingeführt wird und was im Gegenzug zu kürzen ist, ist an den Schulen zu fällen. Viele Schulen bieten bereits ein Fach *Informatik* oder *Medienbildung* an und die notwendigen Anpassungen sind gering, an anderen Schulen entsteht jedoch beträchtlicher Handlungsbedarf.

Die Form der Einführung in Österreich durch das Bildungsreformgesetz 2017 hat aktuell auch Nachteile. In der Schweiz wurde mit der Erstellung des Lehrplans 21 (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz [D-EDK], 2015) festgelegt, was Teil des integrativen Unterrichts (Anwendungen) und was Teil eines Fachs (Medien, Informatik) ist. Somit ist die Aufteilung klar festgelegt, die „Gewöhnung an die Maschine“ macht der Medienbildung und der Informatik das Zeitgefäß im Fach nicht streitig. Das ist in dieser Form bei der in Österreich gewählten Strategie – der schulautonomen Ausgestaltung – nicht so transparent. Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich durch die unterschiedlichen Schulstufen, in denen das Fach durchgeführt werden kann. Vor allem die Festschreibung medienethischer Inhalte, deren Thematisierung sehr stark altersabhängig ist, ist dabei anspruchsvoll. Es darf auch nicht außer Acht gelassen werden, dass durch die integrative Denkweise das ausgebildete Fachpersonal so nicht zum Zug kommt und die digitale Grundbildung von sehr vielen Lehrenden zu tragen ist. Für die Unterrichtsgestaltung ist fundiertes Fachwissen nötig; vor allem im informatischen Bereich des Fachs besteht die Gefahr, dass grundsätzliche inhaltliche Fehler passieren (Bollin & Micheuz, 2018; siehe Abschnitte 5.2, 5.3, 5.4 und 5.7).

Digitale Grundbildung

Herausforderungen
bei der Einführung der
verbindlichen Übung
Digitale Grundbildung

8

12 Siehe Lehrpläne in berufsbildenden Schulen unter <https://www.abc.berufsbildendeschulen.at/downloads/>. Siehe auch Verordnung über Lehrpläne – allgemeinbildende höhere Schulen i. d. F. v. 01.09.2017: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568&FassungVom=2017-09-01>.

Die Leitmedien-
transformation
betrifft alle Fächer

Digitale Bildung ist aber auch Querschnittsmaterie. Die Leitmedientransformation wirkt auf die Inhalte *aller* Fächer, Fachinhalte ändern sich im Zeitalter der Digitalisierung. Dieser Aspekt sollte von der Diskussion um das Fach nicht verdeckt werden. Geoinformationssysteme im Geografieunterricht, die Arbeit mit digitalen Messgeräten in den Naturwissenschaften, Spracherwerb und sprachliche Kreativität im Deutsch- und Fremdsprachenunterricht mithilfe von Software, Bewegungsanalyse mit digitalen Devices im Sportunterricht, die Erarbeitung und das Sichtbarmachen mathematischer Zusammenhänge mithilfe von Apps sollen hier nur beispielhaft angeführt werden. Initiativen wie *Medienbildung jetzt* fordern daher u. a. neben der Einführung der Digitalen Grundbildung die Förderung handlungsorientierter Medienarbeit (Swertz, 2018; siehe Abschnitt 5.5).

4.2 Produktorientierte Neuerungen und Änderungen

Neu entwickelte Hard- und Software findet Eingang in die Schule. Die produktorientierte Herangehensweise zielt hinsichtlich der Digitalisierung der schulischen Bildung und neuer Medien auf die Vermittlung von Fertigkeiten im Umgang mit digitalen Medien im Sinne von „learn to use it“ (Eickelmann, 2018, S. 15). Die Vermittlung von Fertigkeiten und Kenntnissen wie das Bedienen von Programmen auf Anwendungsebene mit deutlichem und direktem Produktbezug gehört seit Jahrzehnten zur Aufgabe der Schule und des Unterrichts (Lehner, 2017, S. 26; Micheuz, 2008, S. 175). Die Hoffnung, dass Schüler/innen die Kompetenzen auf Produkt- und Anwendungsebene aufgrund ihres Aufwachsens in und mit einer digitalen Welt bereits mitbringen, wurde bisher weder auf der Erfahrungsebene von Schulen noch in Studien bestätigt (Bos et al., 2014).

Die Neuerungen und Veränderungen in diesem Bereich sind umfangreich. Schwierig ist eine Einschätzung, welche Entwicklungen nachhaltig Bestand haben und welche nur kurz von Belang sind. Bei einigen Entwicklungen fehlt auch eine Begleitforschung, welche die Effekte auf die Kompetenzentwicklung der Schüler/innen und die Unterrichtsgestaltung beleuchtet. Uns ist es nur möglich, hier exemplarisch Beispiele anzuführen. Diese wurden aufgrund ihrer breiten Rezeption ausgewählt. Es werden daher nachfolgend das Mobile Learning und das damit in Verbindung stehende digitale Schulbuch sowie Augmented Reality, E-Portfolio, Mind- und Concept-Maps, Gamification sowie Game-based Learning, Educational Robotics und die Cloud-Dienste in Schulen in Bezug auf die Förderung der digitalen Kompetenz kurz erläutert.

Seit Beginn des neuen Jahrtausends wird bei Notebook-Klassen von *m-Learning* (mobiles Lernen) gesprochen, wobei der vernetzte Computer die Lernenden sowohl in der Schule als auch außerhalb des Unterrichts begleitet (Dorninger & Horschinegg, 2001). Der Lernprozess in Notebook-Klassen gestaltet sich multimedial, arbeitsteilig, kommunikativ, kooperativ, selbstorganisiert und problemlösend. Die ersten Pionierschulen starteten in Österreich im Jahr 2000 an 33 Standorten. Im Schuljahr 2003/04 gab es 378 Notebook-Klassen mit ca. 8.300 Schülerinnen und Schülern (Sattler, 2004). Bereits 2003 gab es eine erste Evaluierung des österreichischen Modellversuchs von e-Learning und e-Teaching mit Schüler-Notebooks (Spiel & Popper, 2003; Popper & Spiel, 2010) im Auftrag des damaligen BMBWK mit Handlungsempfehlungen. Notebook-Schüler/innen wiesen bei dieser Evaluierung im Vergleich zu Schülerinnen und Schülern ohne Notebook „ein besseres Informationsmanagement auf“, sie waren „organisierter an die Lösung von Aufgaben“ herangegangen, kannten „mehr relevante Kriterien für Teamarbeit“ und hatten „eine höhere Kompetenzüberzeugung“ (Spiel & Popper, 2003, S. 69), die Schulnoten verschlechterten sich entgegen den Befürchtungen bei den evaluierten Notebook-Klassen nicht; allerdings wurde entgegen den Erwartungen keine höhere Lernmotivation festgestellt.

Smartphones und Tablets haben die Bedeutung des mobilen Lernens im letzten Jahrzehnt neu definiert (Grimus & Ebner, 2013). Tablets haben neben der Mobilität die Vorteile, dass sie mit einem sehr effizienten Energiemanagement leichter als Laptops und weniger anfällig

Mobile Learning mit
Notebooks und Tablets

für Softwareprobleme sind (Ludwig, Mayrberger & Weidmann, 2011). Das Potenzial von mobilen, miniaturisierten Geräten wie Tablets und Smartphones als „selbstverständliche Kulturressource“ (Bachmair, Risch, Friedrich & Mayer, 2011, S. 1) besteht nach Meinung von Schön, Ebner und Kothmeier (2012) sowie Welling (2017) vor allem im situieren und kooperativen Lernen (siehe dazu Brüning & Saum, 2011; Sung, Yang & Lee, 2017). Aktuell variiert die schulische Verbreitung von Tablets noch erheblich (Welling, 2017). Die Erfahrungen aus anderen Ländern zeigen, dass flächendeckende Ausstattungsinitiativen mit Laptops oder Tablets nicht immer erfolgreich waren (Beutelsbacher, 2018; Popp, 2007; Schwan, 2014; siehe Abschnitt 5.8).

Die Neuheit bzw. Andersartigkeit ist beim *digitalen Schulbuch* – wie bei vielen digitalen Devices – nicht im Produkt selbst, sondern im Nutzungszusammenhang zu suchen. Wenn digitale Schulbücher bloß die 1 : 1-Version des gedruckten Schulbuchs darstellen, können ihre didaktischen Potenziale nicht genutzt werden. Grob eingeteilt, lassen sich mit digitalen Schulbüchern grundsätzlich drei unterschiedliche Arten von Interaktionen individualisiert realisieren:

- a) Interaktionen, die das digitale Pendant des gedruckten Buchs darstellen: Markieren, Kommentieren, Lesezeichen setzen etc.;
- b) Interaktionen, die eine neue didaktische Möglichkeit ausschöpfen: Bild vergrößern, 3D-Darstellung, Sprachausgabe etc.;
- c) Interaktionen, die über einen Server Aufgabenstellungen individuell oder auch kooperativ vorgeben und auswerten.

Die unter b) und c) zusammengefassten Möglichkeiten erfordern ein neues didaktisches Konzept, das in der bisherigen Buchform nicht vorgesehen, weil nicht realisierbar war. Bei den Interaktionen unter c) stellt sich zusätzlich die Datenschutz-Problematik. Die Machbarkeitsstudie zu Schulbüchern als Open Educational Resources (OER; Schön, Kreissl, Dobusch & Ebner, 2017) beschreibt in diesem Zusammenhang verschiedene Ausprägungen von OER-Schulbüchern.

Lerntheoretisch könnten digitale Schulbücher beispielsweise mit *Augmented-Reality-Umgebungen* als lernförderliche Potenziale (Herzig, 2017), d. h. mit der Anreicherung von animierten Modellen ausgestattet und insbesondere mit der Theorie des multimedialen Lernens (Astleitner & Wiesner, 2004; Mayer, 2001; Niegemann et al., 2004; Wiesner, 2008) verbunden werden. Augmented Reality ermöglicht es, authentische, flexible und mobile Lernkontexte zu kreieren und dabei individuelle Erfordernisse zu beachten. Vor allem in mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern wurden in Einzelstudien positive Auswirkungen auf die Kompetenzentwicklung nachgewiesen (Buchner, 2017; El Sayed, Zayed & Sharawy, 2011; Mathews, 2010). Für die Darstellung waren bis vor einiger Zeit noch spezielle Brillen nötig, mittlerweile reicht dafür ein Smartphone mit Kamera und der spezifischen Applikation. Augmented-Reality-Inhalte können von Lernenden selbst erstellt werden.

Gegenüber dem klassischen (Papier-)Portfolio bietet das *elektronische Portfolio* (Bauer & Baumgartner, 2012, S. 9) didaktisch neue Möglichkeiten. Abgesehen davon, dass mit der Produktion digitaler Artefakte für das E-Portfolio nebenbei der Aufbau digitaler Kompetenzen gefördert wird, sind die erstellten Lernprodukte leichter einer kritischen Fremd- und Selbstreflexion zugänglich. Schüler/innen können nicht nur bewusst steuern, wer in welcher Phase des Arbeitsprozesses Zugang zu den Materialien hat, sondern entsprechende Anmerkungen und Hinweise auch rasch umsetzen. Dem Konzept des E-Portfolios können nach Petersen (2009) bzw. Belz und Siegrist (2000) auch die Kompetenzbereiche Fach-, Sozial-, Methoden- und Selbstkompetenz sowie die Handlungskompetenz als deren Schnittmenge als Ordnungsraster zugrunde gelegt werden. Entwicklungsprozesse, Lernpfade und Wachstum können nach Hornung-Prähauser, Geser, Hilzensauer und Schaffert (2007) durch E-Portfolios als Lernbelege mit allen Multimedia-Ausdrucksformen (z. B. Texte, Bilder, Videos, Animati-

Das digitale Schulbuch

Augmented Reality

E-Portfolio

onen usw.) und über eine bestimmte Zeitspanne hinweg präsentiert und verbunden werden. Duplizierung und Speicherung sind sichergestellt. Eine Verknüpfung zwischen den Lernzielen, Bewertungskriterien und Inhalten der E-Portfolios kann hergestellt werden und ist ein Konzept für eine alternative Form der Bewertung von Kompetenzen und Leistungen (Bauer & Baumgartner, 2012; Münte-Goussar, 2014). E-Portfolios könnten demzufolge ebenso unter prozessorientierten Neuerungen angeführt werden (siehe Abschnitte 5.5 und 5.8).

Mind- und Concept-Maps

Concept-Maps als Begriffs- und Konzeptlandkarten stellen eine besondere Verbindung zur Kompetenzorientierung dar, da sie ähnlich wie *Mind-Maps* der Strukturierung von Wissen sowie der Veranschaulichung komplexer und zusammenhängender Sachverhalte dienen. Als formatives Diagnoseverfahren können Concept-Maps von Schülerinnen und Schülern für das Verstehen der Wissensstrukturen und Wissensdimensionen sowie deren Verbindungen verwendet werden (Novak, 1990; Novak & Gowin, 1984). In der einfachsten Form werden Konzepte und Begriffe netzartig und/oder hierarchisch angeordnet und mit Pfeilen verbunden, wobei jeder Pfeil nur zwei Begriffe verbinden darf und den Zusammenhang zwischen den beiden Begriffen aufzeigen soll (Haugwitz, 2009; Stracke, 2004). Ein wesentlicher Vorteil von Concept-Maps ist die Darstellung von korrespondierenden Konzeptvorstellungen und Wissensstrukturen von Lernenden, die als Diagnose der Erfassung der Schülervorstellung für die weitere Unterrichtsentwicklung und -planung genutzt werden können (Stracke, 2004). Concept-Maps als Lernstrategie (Renkl & Nückles, 2006) lassen sich durch digitale Medien abbilden und stellen eine kompetenzorientierte Alternative zu traditionellen Diagnoseverfahren dar.

Gamification, Game-based Learning, Educational Robotics und Maker Education

Gamification bezeichnet die Anwendung von spieltypischen Elementen auf spielfremde Kontexte und Aktivitäten. Diese Anreicherung soll vor allem bei komplexen oder monotonen Tätigkeiten motivationssteigernd wirken (Gabriel, 2013, S. 261). *Game-based Learning* betont den Zusammenhang zwischen Lernen und Spiel, das Motivations- und Lernpotenzial digitaler Spiele soll dabei ausgeschöpft werden. Gute digitale Spiele zeichnet nach Gabriel (2013, S. 260) aus, dass sie konstruktiv, kreativ, komplex und kollaborativ sind.

Lernen durch Begreifen: Auch *Educational Robotics* (Roboter zur Lernunterstützung) nutzt einen spielerischen Zugang. Damit soll Computational Thinking gefördert werden. Mit ersten einfachen Übungen wird das komplexe Thema verständlich aufbereitet (Romero, Lopez & Hernandez, 2012). *Educational Robotics* setzt ähnlich wie die *Maker Education* (Gappmaier, 2018, S. 4) auf dem Konstruktivismus von Papert (1980) auf. Ansätze dazu finden sich u. a. in Österreich bei den Makerdays (Schön, Ebner & Reip, 2016) und dem Projekt „Denken lernen – Probleme lösen“ (siehe Praxisbeispiel 8.1).

Praxisbeispiel 8.1:

Am Projekt „Denken lernen – Probleme lösen“ nehmen 100 Volksschulen und 13 Pädagogische Hochschulen in Österreich teil. Das Projektziel ist, unter Berücksichtigung der Aspekte des Problemlösens und des Umgangs mit neuen Aufgabenstellungen, mit einfachen Programmiersprachen und Robotern den Schülerinnen und Schülern algorithmisches Denken näher zu bringen. Dafür wurden vom BMB Unterrichtsmittel zur Verfügung gestellt und im Rahmen des Projekts Materialien entwickelt, Fortbildungen organisiert und eine Community of Practice aufgebaut (Himpsl-Gutermann, Brandhofer, Bachinger, Steiner & Gawin, 2017).

Die Cloud in der Schule

Cloud-Services gewinnen in der Berufswelt und im Schulalltag zunehmend an Bedeutung. Lernplattformen werden um Cloud-Dienste erweitert. Um die Möglichkeiten des kollaborativen und kooperativen Lernens auszuschöpfen, sind Cloud-Services in der Schule sinnvoll. Allerdings sind die datenschutzrechtlichen Bestimmungen bei der Benutzung von Cloud-Services zu beachten.

Nicht bei allen produktorientierten Neuerungen und Änderungen steht bereits mit der Einführung fest, ob und wie sie den Unterricht verändern. Die Bildung von Communities of Practice und begleitende Evaluierungen bei Initiativprojekten sind wichtige Faktoren, um erfolgversprechende Neuerungen und Änderungen auszumachen und im System zu verankern (siehe Abschnitte 5.5 und 5.9).

4.3 Prozessorientierte Neuerungen und Änderungen

Die prozessorientierte Herangehensweise zielt in Bezug auf die Digitalisierung der schulischen Bildung auf die Nutzung digitaler Medien zur Entwicklung und Optimierung des fachlichen Lernens im Sinne von „use to learn“ sowie auf die Umsetzung neuer Formen des Unterrichtens mit digitalen Medien als „use to teach“ ab (Eickelmann, 2018, S. 15). Wie auch im vorangegangenen Abschnitt werden hier die – unseres Erachtens – wesentlichen Linien der Diskussion skizziert: Lernerfolg, Methodenvielfalt, Neugierde, Motivation, Freude und selbstbestimmte Lernprozesse, Inklusion und Barrierefreiheit, neue Kooperationsformen und soziales „Miteinander“-Lernen, Computational Thinking, Learning Analytics und adaptive Lernprogramme.

Dass digitale Medien und ihre Nutzung im Unterricht möglicherweise Vorteile bringen (Baumgartner & Herber, 2013, S. 328), ist nur eines von mehreren Argumenten – und gerade dieses gilt nicht bedingungslos. Erst im Kontext mit einer kritischen Sichtweise und einer lerntheoretisch sowie fachdidaktisch fundierten Unterrichtsgestaltung ist Lehren mit digitalen Medien ertragreich. „Der durchschnittliche Lernerfolg ist relativ unabhängig von dem gewählten Mediensystem und der eingesetzten Technologie. Die Effekte sind vergleichsweise schwach“, resümiert Kerres (2012, S. 71). Das Lernerfolgsargument bzw. die Veränderung des Lehrens und Lernens ist demzufolge keines, das den Einsatz digitaler Medien im Unterricht ausreichend legitimieren kann:

Lernerfolg

Auf der Grundlage vorliegender Erfahrungen erscheint es sogar eher plausibel, dass digitale Medien und Werkzeuge in einem Klassenraum zunächst *keinen* Effekt darauf haben, wie der Unterricht von Lehrpersonen organisiert und gestaltet wird. Ebenfalls können wir davon ausgehen, dass die Medien auch *keinen* direkten Effekt auf die Lernintensität oder den Lernerfolg haben. Diese ernüchternde Feststellung lässt sich aus den vielen vorliegenden wissenschaftlichen Studien zu den jeweils „neuen“ digitalen Medien der letzten Jahrzehnte ableiten. Wir müssen feststellen: Digitale Medien machen das Lehren und Lernen nicht *a priori* besser. (Hervorhebungen v. Verf.; Kerres, 2017a; siehe auch Schulz-Zander, 2005, S. 126)

Auch Hatties Metaanalyse kommt zu diesem Ergebnis: Der Einfluss des Computereinsatzes auf den Lernerfolg ist gering (Hattie, 2014, S. 260). Wenn Medien allerdings zur Unterstützung qualitativ hochwertiger Lernaktivitäten genutzt werden, können große Effekte erzielt werden (Cheung & Slavin, 2013; Clark, Tanner-Smith & Killingsworth, 2016; Graham, McKeown, Kihara & Harris, 2012; Wouters, van Nimwegen, van Oostendorp & van der Spek, 2013).

Neben dem Lernerfolg sind aber auch andere Argumente für den Einsatz digitaler Medien im Unterricht von Bedeutung. Ein wesentliches Argument der digitalen Bildung ist zunächst die Erweiterung der unterrichtlichen Methodenvielfalt, um unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und Interessen von Schülerinnen und Schülern im Hinblick auf Differenzierung, Individualisierung und Personalisierung zu entsprechen (Brandhofer, 2017b; Bray & McClaskey, 2017; Meyer, 2005; Wiesner, 2015). Die Ergebnisse eines Selbsteinschätzungstests, den mehr als 6.000 österreichische Lehrpersonen beantworteten, zeigen, dass die Anwendungskennntnisse und technischen Kenntnisse von Lehrkräften höher eingeschätzt werden als die pädagogischen Kenntnisse in Zusammenhang mit digitalen Medien (Brandhofer, 2015,

Methodenvielfalt

S. 196). Es liegt als Schlussfolgerung nahe, dass es vermutlich nicht an mangelnden Anwendungskennnissen der Lehrpersonen liegt, sondern eher an einem Mangel an Kompetenz, Ideen bzw. Konzepten für didaktische Szenarien, dass digitale bzw. digital-interaktive Medien nicht so intensiv im Unterricht eingesetzt werden wie für die Unterrichtsvorbereitung (siehe Abschnitt 5.7).

Neugierde,
Motivation, Freude
und selbstbestimmte
Lernprozesse

Studien zeigen, dass Lernen mit digitalen Medien durch vielfältige und auch spielerische Zugänge die Freude am Lernprozess als solchen fördert (Schelhowe, 2007, S. 124; siehe auch Belland, Walker, Ju Kim & Lefler, 2016; Chen, Wang, Kirschner & Tsai, 2018). Lernen wird zunehmend als eigen- und selbstverantwortlicher Prozess erlebt (Astleitner, 2006; Hofmann, 2000), bei dem motivationale und emotionale Aspekte maßgeblich zu berücksichtigen sind (Astleitner, 2000; Astleitner & Leutner, 2000; Astleitner & Wiesner, 2004; Keller, 1983; Moreno & Mayer, 2007; Wiesner, 2008). Digitale Medien tragen einen Aufforderungscharakter in sich, der traditionelle Lehrformen in Frage stellt; sie bewirken nicht ursächlich Neuerungen, aber unterstützen solche (Eickelmann, 2010, S. 68; Schelhowe, 2007, S. 107). Untersuchungen von Brandhofer (2015, S. 226) zeigen auf, dass die Verwendung digitaler Medien im Unterricht mit einer eher konstruktivistischen Sichtweise signifikant korreliert. Ein gerichteter Kausalzusammenhang kann aktuell daraus nicht abgeleitet werden. Nach Meinung von Grünberger (2017) wird aber durch das Schulsystem das Neu-Denken von Unterricht erschwert: „Lehrerinnen und Lehrern wird der Anspruch der neuen pädagogischen Rolle und der neuen Unterrichtsgestaltung zugeschrieben, während strukturelle und strukturelle Vorgaben es eher nahelegen, in üblicher Form weiter zu unterrichten“ (S. 17; siehe Abschnitt 5.5).

Inklusion, Barrierefreiheit
und die Vorbildwirkung der
Lehrperson

Medien sind Basis der Kommunikation und Träger der Information. Digitale Medien sind in diesem Zusammenhang revolutionär, weil ihre abstrakte/virtuelle Beschreibung und Fassung lebensweltlicher Prozesse zu einer nutzerzentrierten und lebenspraktischen Verwendung auffordert. Sie können damit einen wesentlichen Beitrag zur Inklusion leisten. Es gibt heute eine große Vielfalt von assistierenden Technologien, die es Menschen mit Behinderungen ermöglichen, den Computer, die Mensch-Maschine-Schnittstelle, zu bedienen. Multimedialität, Multimodalität, Einfachheit und Konstanz sowie Universalität und Standardisierung sind entscheidende Qualitäten der digitalen Medien. Diese inklusiven Qualitäten können nur genutzt werden, wenn Grundprinzipien der Barrierefreiheit bei der Erstellung von Inhalten berücksichtigt werden. Dann ist es möglich, dass sich die Medien an die Bedürfnisse der Nutzer/innen anpassen und sich nicht mehr die Nutzer/innen an die Medien anpassen müssen (Miesenberger, Bühler, Niesyto, Schluchter & Bosse, 2012, S. 27).

Neue Kooperationsformen
und soziales
„Miteinander“-Lernen

Neue Kooperationsformen im Unterricht sind beispielsweise Praxislerngruppen von Lernenden im Sinne von *Student Communities of Practice*. Diese können ihr Wissen über digitale Medien kooperativ austauschen, erweitern, reflektieren und personale Kompetenzen gemeinsam entwickeln (Wenger, 2000). In wertorientierten Schülerlerngruppen im Sinne von *Professional Student Learning Communities* können die Schüler/innen über einen verantwortungsvollen Umgang mit Medien diskutieren, reflektieren und das digitale Lernen thematisieren (Stoll & Seashore, 2007). Besonders die Reflexion und Kritik gegenüber der digitalisierten Lebenswelt, das „Bewusst-machen“ des alltäglichen Lernens durch digitale Medien, die Entwicklung von Utopien, die aktive, bewusste und verantwortliche Nutzung von digitalen Medien sowie die Beeinflussung durch das Mediengeschehen sind elementare Unterrichtsinhalte (Brandhofer, 2017b, S. 51; Schelhowe, 2007, S. 180; siehe Praxisbeispiel 8.2).

Praxisbeispiel 8.2:

Digitales Deutsch als Zweitsprache

In peripheren steirischen Regionen können der Unterricht in Deutsch als Zweitsprache und der muttersprachliche Unterricht nicht im erforderlichen Ausmaß durchgeführt werden. Viele Schulen haben nur einzelne Lernende, die dieses Angebot benötigen, aber keine eigenen Lehrkräfte dafür. Als Beitrag zur Chancengleichheit hat die Pädagogische Hochschule Steiermark in Kooperation mit dem Land Steiermark und dem Landesschulrat für Steiermark daher das Projekt *digi.DaZ* initiiert. Volksschüler/innen werden in Deutsch als Zweitsprache online unterrichtet und die Abläufe des Klassenzimmers werden im virtuellen Raum nachgebildet. Via Webkonferenzsoftware arbeitet ein Lehrender mit Kindern mehrerer Schulen gleichzeitig. Damit konnte ein Angebot geschaffen werden, mit dem ein individualisierter Sprachunterricht auch in ruralen Gegenden bei zu geringer Mindestschülerzahl durchgeführt werden kann (Teufel, 2018).

Mit *Computational Thinking* ist eine prozessorientierte Neuerung zu nennen, die sich von den bisher vorgestellten Aspekten deutlich unterscheidet. Computational Thinking als analytisches, abstraktes und präzises Denken ist ein Konzept des Lehrens und Lernens, das bewusst auf (digitales) Problemlösen und Denkstrategien allgemeiner Relevanz fokussiert, um den Zusammenhang zwischen sequenziellen und parallelen Prozessen zu verstehen. Der Begriff bezieht sich „auf die individuelle Fähigkeit einer Person, eine Problemstellung zu identifizieren und abstrakt zu modellieren, sie dabei in Teilprobleme oder -schritte zu zerlegen, Lösungsstrategien zu entwerfen und auszuarbeiten und diese formalisiert so darzustellen, dass sie von einem Menschen oder auch einem Computer verstanden und ausgeführt werden können“ (Eickelmann, 2018, S. 20). Erstmals realisierte die International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) im Rahmen von ICILS 2018 als Zusatzoption für die vergleichende Studie zur Medienkompetenz von Schülerinnen und Schülern der teilnehmenden Länder ein Modul für die Kompetenzen im Bereich Computational Thinking. Computational Thinking besteht für Lernende aus einem Konglomerat vielfältiger Kompetenzen mit direktem Bezug zu digitalen Medien, mit verschiedenen Subkompetenzen, Techniken und Strategien. Das Lernen ist nicht primär die Digitalisierung von Prozessen, sondern eine individuelle problemlösende Handlungs- und Entscheidungskompetenz – auch unabhängig von technischen Geräten –, die ein eigenes, sehr spezifisches Zugehen auf Welt und Umwelt impliziert. Dieses ist durch folgende didaktische Gestaltungselemente geprägt: (1) *Decomposition* – komplexe Probleme in kleinere Teile logisch gliedern, (2) *Pattern Recognition* – Muster erkennen und beschreiben, (3) *Algorithm Design* – logisch-analytische Anweisungen und das Gestalten von Lösungsstrukturen, (4) *Abstraction* – das abstrakte Entwickeln von Konzepten sowie (5) *Generalize (Patterns and Models)* als ein Erkennen und Verstehen verallgemeinernder Muster und Modelle, um diese für unterschiedliche Handlungskontexte nutzbar zu machen (British Broadcasting Corporation [BBC] Bitesize, 2017; Brandhofer & Wiesner, 2018; Digital Technologies Hub, 2017; Himpsl-Gutermann et al., 2017; siehe Abschnitte 5.2 und 5.5).

Computational Thinking

Der Einsatz von *Learning Analytics* wird zurzeit sowohl im Schul- als auch im Hochschulbereich diskutiert. Leitner und Ebner (2017) definieren Learning Analytics als „die Messung, Erfassung, Auswertung und Übermittlung von Daten über Lernende und ihre Zusammenhänge, um das Lernen und das Umfeld des Lernens zu verstehen und zu optimieren“ (S. 371). Die Hochschulen unterliegen einem starken sozialen und ökonomischen Wandel, der einen Wandel in den Fähigkeiten der Studierenden erfordert (Johnson et al., 2016). Dadurch rücken zunehmend Systeme in den Bereichen der Analyse, der Beratung, der Prüfung von individuellen Lernerfolgen und die Visualisierung von durchgehend verfügbaren, aggregierten Informationen in Dashboards in das Zentrum der Betrachtung. Der Schulsektor ist bei Learning Analytics noch etwas skeptischer, doch es sind bereits erste vielversprechende Beispiele zu finden. So berichten Ebner und Ebner (2018) von erfolgreichen Einsätzen im

Learning Analytics

Bereich eines intelligenten Schreibtrainers für den Deutschunterricht oder Großböck und Ebner (2018) von ersten Einsätzen des Einmaleins-Trainers in der Primarstufe.

Adaptive Lernprogramme

Adaptive Lernprogramme setzen auf Learning Analytics auf. Das sind Datenbanksysteme, die den Lernfortschritt des Lernenden dokumentieren und auf der Grundlage dieser Daten die nächsten Lerneinheiten planen. Sie sollen helfen, Lernen effizienter zu machen, den Notendurchschnitt von Studierendengruppen zu verbessern und die Drop-out-Quote zu verringern:

Adaptive Lernprogramme passen sich kontinuierlich dem individuellen Wissensstand und der Leistungsfähigkeit eines Lernenden an. Sie registrieren die Arbeiten der Lernenden, speichern Daten über das Vorwissen, Wissen, die Fehler und den Lernweg. Aus den gewonnenen Daten werden Rückschlüsse gezogen. Schwierigkeit und Grösse *[sic]* der Lernaufgabe, Lernhilfen und Wiederholungen sowie der Zeitpunkt zu einem neuen Thema oder Teilgebiet werden entsprechend angepasst. (Schrackmann & Petko, 2008, S. 114)

Weil aber die Analyse des Lernfortschritts und die daraus folgende Erstellung des weiteren Lernpfads äußerst komplex sind, haben sich derartige Systeme bisher kaum durchgesetzt (Döbeli Honegger, 2016, S. 66). Zahlreiche zu klärende Fragen des Datenschutzes und der Medienethik kommen als Herausforderung hinzu (siehe Abschnitte 5.5 und 5.8).

4.4 Medienethik im Rahmen struktur-, produkt- und prozessorientierter Veränderungen

Die veränderten gesellschaftlichen Rahmenbedingungen – komplexe Metaprozesse wie *Media-tisierung*, *Ökonomisierung*, *Globalisierung*, *Konvergenz* und vor allem *Digitalisierung* – stellen eine Struktur dar, in der sich mediales Handeln verändert und sowohl der Einzelne als auch die Gesellschaft vor neue Herausforderungen gestellt sind. Digitale Medien erweitern unsere natürlichen Grenzen hinsichtlich Wahrnehmung, Erfahrung, Kommunikation, Informationsbereitstellung und Teilhabe. Auch Schlagwörter wie *Big Data*, *Industrie 4.0*, *Internet der Dinge* oder *Augmented Reality* verweisen beispielhaft auf diese Veränderungen, die reflexiv in den Blick genommen werden sollten. In diesem Kontext sind Fragen nach der Macht einzelner Akteure wie auch mögliche dahinterstehende Interessen – staatlicher wie auch wirtschaftlicher Natur – kritisch zu beleuchten. Durch die Einführung digitaler Technologien bzw. der darauf aufbauenden Anwendungssysteme findet unter anderem ein Wandel der Informationsbereitstellung und -steuerung statt. Im Zuge der Digitalisierung sind neuartige Kommunikationsräume und -möglichkeiten sozialer Vernetzung entstanden, sodass heute jeder an der partizipativen (Netz-)Kommunikation teilhaben kann (Benkler, 2006). Verbunden mit der Möglichkeit, im Internet als Nutzer/in selbst aktiv (partizipativ) zu sein, Informationen zu streuen und Themen zu setzen, findet ein Wandel der Informationsbereitstellung und -steuerung statt. Die ehemals „nur“ passiven Rezipientinnen und Rezipienten sind heute (inter-)aktive Nutzer/innen, mit den Worten von Axel Bruns (2006) gesprochen: „Produser.“ Sie produzieren inzwischen vielfach selbst Nachrichten und stellen Informationen zur Verfügung.

Wandel bei den Aufgabenbereichen der Medienbildung

Die strukturellen Veränderungen medialen Handelns erweitern damit auch die Aufgabengebiete der Medienbildung. Es ist wichtig, dass insbesondere jugendliche Produser/innen einen kompetenten Umgang mit dem Web 2.0 erlernen, der einerseits auf die Ausbildung einer medienkritischen Rezeptionshaltung und andererseits auf eine kritische Haltung bei der Gestaltung und Produktion von Medieninhalten abzielt (Köberer, 2011). Medien können dazu dienen, ein kritisches Reflexionsvermögen und eine werturteilende Argumentationskompetenz auszubilden. Die Ausbildung von Werturteilskompetenz im Sinne einer kognitiven Kompetenz setzt voraus, dass Sachverhalte analysiert und bewertet werden und Urteile argumentativ vertreten werden können. Differenziertes Urteilen und Handeln orientieren

sich an Norm- und Wertvorstellungen, die nolens volens über Medien vermittelt werden, aber auch explizit im Unterricht möglichst vieler Fächer thematisiert werden sollten (Rath & Köberer, 2014; siehe Abschnitt 5.5).

Mit Blick auf die Ausbildung kritischer Reflexionsfähigkeit und Werturteilskompetenz ist es besonders wichtig, bei den jugendlichen Nutzungspräferenzen anzusetzen und z. B. neue Möglichkeiten und Formen der Meinungsäußerung und Beteiligung im Internet zu thematisieren. Ebenso eignen sich neue Formen der Informationsvermittlung, wie etwa YouTube-Angebote, um komplexe politische Zusammenhänge bzw. Nachrichteninhalte für Jugendliche plastisch, kompetent, aber auch provokativ aufzubereiten. Auf diese Weise kann in der schulischen Praxis der Umgang mit dem eigenen Informationsverhalten und beispielsweise einseitigen Kommunikationskanälen reflektiert werden. Es sollte ein Bewusstsein dafür entwickelt werden, dass z. B. die umfassende Informationsbereitstellung und die Überprüfung der Quellen wichtige Aspekte sind, da die Vertrauenswürdigkeit von Nachrichtenquellen und Inhalten nicht immer gegeben ist. „Quellenkritik“ ist keine neue Aufgabe für die Schule und in der Schule, allerdings finden sich unter Bedingungen der Digitalität Erscheinungsformen wie „Fake News“ – quasi alter Wein in neuen Schläuchen. Mit der digitalen Informationsflut wird es immer schwieriger, Informationen zu filtern und deren Wahrheitsgehalt sowie die Relevanz zu erkennen. Dazu bedarf es einer Sensibilisierung hinsichtlich der Herkunft und Glaubwürdigkeit von Informationen und auch der Kenntnis von „Filterblasen“ und Algorithmen, die Themen selektieren und setzen. Ein kritischer Umgang mit Informationen (auch im Sinn einer Quellenkritik) zählt damit (weiterhin) zu den Kernaufgaben von Medienbildung.

Reflexionsfähigkeit und
Werturteilskompetenz

Es gilt, Medienangebote nicht nur in ihrer weltvermittelnden Bedeutung zu erfassen und zu verstehen, sondern sie auch im Hinblick auf ihre Inhalte, ihre Funktionen und Wirkungsweisen *beurteilen* zu können. Die Förderung von Medienkritik gehört damit zu den zentralen Zielen schulischer Medienbildung. Hierbei kommt man nicht umhin, die Ethik, speziell die Medienethik, als Bezugsdisziplin und als *normatives* Fundament einer *Grundbildung Medien* zu formulieren (Rath & Köberer, 2013). Hinsichtlich der Entwicklungen in der Gesellschaft, die sich unter dem Einfluss von Prozessen der Digitalisierung kontinuierlich verändert, und mit Blick auf die Frage, wie wir als Einzelne/Einzelnere und auch als Gesellschaft künftig leben wollen, sind aus (medien-)ethischer Perspektive u. a. folgende Fragen zu stellen:

Förderung von Medienkritik

- Wie strukturieren Technologien den menschlichen Handlungs- und Entscheidungsspielraum?
- Wie viel Freiheit wollen wir für Komfort und Sicherheit (und Überwachung) aufgeben?
- Welchen Stellenwert hat der Schutz von Privatsphäre und Transparenz?
- Welche (Entscheidungs-)Kompetenzen benötigt der Mensch in der digitalen Gesellschaft?

Vor diesem Hintergrund werden die Abschätzung der Folgen der Technologieentwicklung und die Analyse der gesellschaftlichen Funktionen, z. B. der Informations- und Kommunikationstechnologien, zu einem zentralen Handlungsfeld der Medienbildung (siehe Abschnitt 5.3).

5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die folgenden Schlussfolgerungen und Empfehlungen, die sich aus Situationsanalyse und Fragenbehandlung ergeben, wurden thematisch gegliedert. Der Verweis auf die betreffenden Abschnitte ist angeführt.

5.1 Motivation der Lehrenden als wichtiger Faktor

Beispiel Island:
Motivation der Lehrenden
wichtiger Faktor

Bildung im Zeitalter der Digitalisierung ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe: Sie muss digitale und analoge Medien nicht nur einschließen, sondern gleichermaßen wertschätzen. Dies ist besonders wichtig, da es um mehr geht als einen Grundsatzterlass zur Medienerziehung, überarbeitete Curricula oder die Testung der digitalen Kompetenzen von Lehrenden. Aus den Entwicklungen in anderen europäischen Ländern (siehe Abschnitt 2.2) – besonders illustrativ anhand des Kontrasts zwischen Deutschland und Island zu sehen – lässt sich erkennen, dass ein politischer Wille allein zu wenig ist. Am Beispiel Island lässt sich anschaulich nachvollziehen, wie wichtig die Motivation der Lehrenden bei der Umsetzung von Initiativen im Schulbereich ist. Verpflichtende Fortbildungen des Lehrpersonals führen zwar zu einem Kompetenzzuwachs, werden allerdings nur wenig an festgefahrenen (medienpessimistischen) Überzeugungen ändern können. Der internationale Vergleich zeigt, dass bildungspolitische Initiativen vor allem dann wirksam sind, wenn die persönliche Motivation der Lehrenden im Umgang mit neuen Technologien gesteigert werden kann. Wenn Lehrer/innen von der Bedeutung digitaler Medien überzeugt sind, diese im Unterricht einsetzen wollen und motiviert sind, die digitalen Kompetenzen ihrer Schüler/innen zu fördern, kann eine Digitalisierungsstrategie für alle Beteiligten erfolgreich sein. Dazu ist es aber nötig, innerhalb der österreichischen Gesellschaft ein positives Bild des Lehrberufs sowie der digitalen Grundbildung und der (über die informatische Bildung hinausgehenden) Medienbildung insgesamt zu erzeugen.

5.2 Stärkung der informatischen Bildung

8

Einführung des Fachs
Digitale Grundbildung

Wie angesprochen ist durch die Einführung des Fachs Digitale Grundbildung ein wichtiger und überfälliger Schritt erfolgt (siehe Abschnitte 3.2, 3.3, 4.1 und 4.3). Die Aneignung informatischer Kompetenzen ist eine Aufgabe des Fachs. Computational Thinking, Grundlagen der Programmierung als Ausgangsbasis für die Nutzung von Anwendungen und medienpädagogischer Reflexion benötigen ausreichend Raum. Einige Schulen führten bereits vor der Ausarbeitung des Fachs Digitale Grundbildung ein Fach Informatik ein. Es darf jedoch keineswegs in der Verantwortung der Schule selbst liegen, für eine informatische Grundkompetenz zu sorgen. Die Arbeits- und Lebenswelt verändert sich unter den Bedingungen der Digitalität (siehe Abschnitt 1) sehr stark, eine aktive Teilhabe und die Ausschöpfung der Möglichkeiten der Digitalisierung setzen ein Verständnis der informatischen Prinzipien voraus. Es ist schlüssig, dass es einfacher ist, die Anwendung zu verstehen, wenn die zugrundeliegenden Prinzipien verstanden werden. Daher ist es notwendig, dass informatische Bildung an sich im Umfang erhöht wird.

5.3 Medienethik fördern

(Medien-)ethische Reflexion
und Ausbildung kritischer
Reflexionsfähigkeit

Schule ist gefordert, sich den gesellschaftlichen Veränderungen nicht kritiklos anzupassen, sondern sie in ihrem Rahmen gestaltend zu begleiten (siehe Abschnitte 3.2, 3.3, 4.1 und 4.4). Eine (medien-)ethische Reflexion und die Ausbildung kritischer Reflexionsfähigkeit sollten als Aufgabe aller Fächer verstanden werden. Der Unterricht soll daher den Zugang zu ethisch relevanten Problemfeldern eröffnen und zur Aneignung der dazu erforderlichen Sachkenntnis verhelfen, so dass die Schüler/innen von undifferenzierten Stellungnahmen zu eigenständigen, begründeten Urteilen gelangen können. Sie sollen dazu angeleitet werden,

das Ergebnis ihrer Reflexion zu vertreten und eine entsprechende Handlungsbereitschaft zu entwickeln. Digital mündige Bürger, die sowohl die Hintergründe als auch ein medienethisches Grundverständnis besitzen, sind eine wesentliche Bedingung für die aktive Teilhabe und Mitgestaltung von Gesellschaft im Zeitalter der Digitalisierung. Um dies leisten zu können, gilt es einerseits, hierzu Fortbildungsangebote für Lehrkräfte anzubieten, andererseits sollte die (selbst-)reflexive Auseinandersetzung mit Medien(-inhalten) und den möglichen gesellschaftlichen Auswirkungen bereits in der Ausbildung für angehende Lehrkräfte verankert sein. Dabei sind informatische Kompetenzen und medienethische Reflexion immer auch gemeinsam zu denken, damit die Wechselwirkungen und (möglichen) Auswirkungen technologischer Entwicklungen auf die Einzelne/den Einzelnen und die Gesellschaft verstanden und beurteilt werden können.

5.4 Weiterentwicklung des Fachs Digitale Grundbildung

Wie in den Abschnitten 5.2 und 5.3 dargestellt, sind die Förderung der informatischen Bildung und der Medienethik in der Schule von großer Bedeutung für Individuum und Gesellschaft. Dafür bedarf es garantierter Zeitgefäße in der Unterrichtsorganisation (siehe auch Abschnitte 3.2, 3.3 und 4.1). Damit die Einführung der verbindlichen Übung dauerhaft und gewinnbringend erfolgt, erachten wir es als notwendig, dass weitere Schritte gesetzt werden. Es sollte (1.) sichergestellt werden, dass im Fach nicht ausschließlich auf Anwendungskennnisse Wert gelegt wird, sondern Informatik und Medienbildung in ausreichendem Maße implementiert werden. Dafür ist (2.) eine adäquate Aus- und Weiterbildung der Lehrenden notwendig. Es sollte (3.) geklärt sein, welche Qualifikationen die Lehrenden des Fachs mitbringen müssen. Es wird (4.) eine Aufnahme des Terminus *Medienpädagogik* in § 38 Abs. 2a Hochschulgesetz empfohlen. Weiters ist (5.) die angekündigte begleitende Evaluierung von großer Bedeutung, um bei möglichen Fehlentwicklungen gegensteuern zu können. Kritisch sehen wir beispielsweise die Möglichkeit, dass die Inhalte integrativ behandelt werden können. Eine Gleichstellung des Fachs mit den anderen Fächern sollte das Ziel sein. Zudem sollte (6.) die Abstimmung von Fachlehrplan, Unterrichtsprinzip und Kompetenzaufzählung verbessert werden. Hier wäre in einem ersten Schritt zu klären, in welcher Beziehung diese Dokumente zueinanderstehen. Anschließend wäre es sinnvoll, diese drei Dokumente weiterzuentwickeln und aufeinander abzustimmen.

Garantierte Zeitgefäße in der Unterrichtsorganisation

5.5 Innovative Lehr- und Lernformen an Schulen gezielt fördern

Wie wir in Abschnitt 1 ausführlich dargestellt haben, betrifft eine Bildung im Zeitalter der Digitalisierung nicht nur ein Fach oder eine Methode, sie ist integrativer Bestandteil *aller* Fächer und Inhalte (siehe Abschnitte 1, 3.1, 3.3, 4.2, 4.3 und 4.4). Die Etablierung eines Fachs schließt den integrativen Einsatz nicht aus. Es sollte geklärt sein, wie sich beides zueinander verhält. Darüber hinaus besteht der Bedarf, die Lehrplaninhalte aller Fächer den veränderten Gegebenheiten durch die Leitmedientransformation anzupassen – Beispiele wurden in Abschnitt 4.1 genannt.

Digitalisierung als Bestandteil aller Fächer und Inhalte

Darüber hinaus geht es in Bezug auf die produkt- wie prozessorientierten Neuerungen und Änderungen darum, dass wir abrücken von ausschließlich traditionellen Formen, neue didaktische Formate zulassen, neue Inhalte verwenden (OER-Inhalte), mit Kindern selbstorganisiertes Lernen üben – also grundsätzlich nicht die Digitalisierung verwenden, um das Jetztige digital zu machen, sondern die Stärken und neuen Möglichkeiten der digitalen Medien gezielt nutzen. Exemplarische Beispiele haben wir hierzu in Abschnitt 4 angeführt. Zu bedenken sind dabei die Verhältnismäßigkeit bei der Nutzung digitaler Medien und die Synergieeffekte mit anderen thematischen Schwerpunkten. Um ineffektive von effektiven Konzepten der schulischen Praxis unterscheiden zu können, sind ein Reflexions- und Evaluationsmechanismus sowie die Etablierung von Communities of Practice von Belang.

5.6 eEducation Austria

eEducation Austria: bisher ein erfolgreiches Projekt

Die bisherige Durchführung der eEducation-Initiative ist als Erfolg zu betrachten (siehe Abschnitt 2.3). Dennoch sollten im Design der Regelungen Verbesserungen vorgenommen werden, die noch stärker den Aufbau einer professionellen Community fördern. Dazu gehört vor allem, dass die Lehrer/innen in ihren Aktivitäten besser sichtbar werden. Bisher sind alle Leistungen lediglich unter dem Gesichtspunkt der Schulentwicklung subsumiert. So richtig diese generelle Ausrichtung auch ist, sollten die individuellen Leistungen der Lehrenden ebenfalls sichtbar und honoriert werden. Das würde nicht nur die Motivation erhöhen, sondern auch das Kompetenzprofil der aktiven Lehrpersonen schärfen. Wenn derzeit beispielsweise aktive Lehrer/innen die Schule wechseln, wandert die zugehörige eEducation-Kompetenz mit. Das wird jedoch im derzeitigen Regelsystem nicht dargestellt. Wir schlagen daher eine Erweiterung des bisherigen Regelungssystems in folgende Richtungen vor:

- Stärkere Sichtbarkeit der Akteure, indem Punkte/Badges zwischen Lehrenden und Schule aufgeteilt werden.
- Stärkere Anreize zum gemeinsamen Aufbau einer professionellen Community, indem der Austausch, die gegenseitige Hilfe und die Kooperation stärker gefördert und durch Punkte/Badges sichtbar gemacht werden. Das bedeutet, dass (zusätzlich) ein Bewertungssystem implementiert wird, das aus der Community heraus funktioniert und durch die Wertschätzung der Community gesteuert wird.
- Schrittweise Übergabe von administrativen Plattformrechten an Mitglieder, die sich innerhalb der Community bereits bewährt und entsprechendes Vertrauen gewonnen haben. Das ist eine wichtige Strategie, um die intrinsische Motivation zu erhöhen: helfen, um noch besser helfen zu können.

5.7 Verankerung in der Aus- und Weiterbildung der Lehrenden

Verankerung der in digi.kompP gelisteten Kompetenzen

Entsprechend den bisherigen Empfehlungen (siehe Abschnitte 2.1, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3 und 5.4) ergibt sich für die Lehramtsstudien zweierlei: Wenn Medien integrativer Bestandteil aller Fächer in allen Schularten sind, dann bedeutet das, dass *alle* Lehrenden über entsprechende Fähigkeiten verfügen müssen, um mit digitalen Medien und über digitale Medien lehren zu können. Dies ist entsprechend in der Ausbildung zu verankern, was derzeit in den jeweiligen Curricula der Entwicklungsverbände nicht gegeben ist (siehe Abschnitt 2.1). Unter Berücksichtigung der langen Vorlaufzeiten zur Änderung dieser und der entsprechenden Ausbildungszeiten ist dringend anzuraten, eine sofortige Verankerung der in digi.kompP gelisteten Kompetenzen anzustreben (Brandhofer, Kohl, Miglbauer & Nárosy, 2016; Brandhofer, Kohl, Miglbauer, Nárosy et al., 2016). Wobei neben einem theoretischen Unterricht vor allem die Anwendung in der Praxis wesentlich erscheint und damit neben der Medienpädagogik den Fachbereichen Mediendidaktik, Medienethik und Bildungsinformatik ein spezieller Schwerpunkt zukommt. Zweitens ist für das Fach Digitale Grundbildung zu klären, welche Qualifikationen von Lehrenden erwartet werden, die den Gegenstand unterrichten. Ein Fachstudium in der Ausbildung und dementsprechende Lehrgänge in der Weiterbildung sollten flächendeckend verfügbar sein.

5.8 Infrastruktur: Zuständigkeiten klären, zentrale Dienste weiter etablieren

Zentrale Services

Die vom BMBWF zur Verfügung gestellten Services bei den Lernplattformen (siehe Abschnitte 2.1, 4.2 und 3.3) führten zu einer großen administrativen Entlastung der Schulen. Erst dadurch wurde es möglich, mit Lernmanagementsystemen an den Schulen zu arbeiten. Ähnliche Initiativen sind generell zu forcieren und auszuloten, wie z. B. die Stärkung zentraler offener lizenzierter Lehr- und Lernunterlagen, weiterer zentraler Systeme (z. B. E-Portfolio-Software), zentral unterstützter digitaler Lernapplikationen (z. B. Apps, Learning-Analytics-Software)

und zentral unterstützter Hardware. Neben den Möglichkeiten der produktorientierten Neuerungen und Veränderungen durch digitale Medien könnten auch offene datenschutzrechtliche Fragen auf Schulebene bei der Nutzung von derartigen Services verringert werden.

Zur Förderung der Medienkompetenz ist eine adäquate Ausstattung der Schulen vonnöten. Die unterschiedlichen Zuständigkeiten bei den Schultypen stellen dabei eine große Hürde dar. Die Konditionen bei der Anschaffung sind für kleine Gemeinden ungleich schlechter und der Aufwand der Ausschreibung ungleich höher. Ob man am Schulstandort eher selbst die Geräte anschafft, diese zentral für die Schüler/innen bestellt oder auf „Bring your own Device“ setzt, ist weniger technisch bedingt, als soziokulturell begründet. Bei zentralen Beschaffungen ist zu bedenken, ob die Devise „ein Gerät für alle“ den Ansprüchen der Individualisierung und Inklusion gerecht wird und die Motivation der Lehrenden zum Einsatz fördern würde. Lehrende sollten in anstehende Entscheidungsprozesse jedenfalls eingebunden werden (siehe Abschnitt 5.1).

Schulinfrastruktur

5.9 Forschungsbegleitprozess

Aufgrund der vorhandenen Daten und der auf Schiene gebrachten Initiativen (siehe Abschnitte 2.1 und 4.2) ist anzunehmen, dass Österreich im internationalen Vergleich relativ gut dasteht, allerdings lässt sich diese Aussage nur schwer festmachen, da zu wenig vergleichende Studien existieren. Daher wäre es empfehlenswert, dass sich Österreich noch aktiver an internationalen Studien wie z. B. ICILS beteiligt und im Bildungsbereich vermehrt Forschungsk Kooperationen auf internationaler Ebene eingeht (Erasmus+, COST, Horizon 2020), um bessere Vergleiche auf europäischer und internationaler Ebene zu erhalten. Darüber hinaus ist zu empfehlen, dass die Implementierung einer Digitalisierungsstrategie stärker wissenschaftlich begleitet und evaluiert wird. Daher wird vorgeschlagen, die wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen Medienpädagogik, Mediendidaktik und Bildungsinformatik gezielt zu forcieren.

Forschungsk Kooperationen
auf internationaler Ebene

Zusammenfassend ergibt sich aus den Schlussfolgerungen und Empfehlungen – trotz der vorgenommenen Einschränkung auf schulische Bildung – ein komplexes und weitverzweigtes Gefüge. Die Handlungsoptionen betreffen mehrere Ministerien, viele Bildungs- und Forschungseinrichtungen, Medien und weitere Entscheidungsträger in Politik und Wirtschaft. Um Nachhaltigkeit von Digitalisierungsstrategien zu garantieren, ist jedenfalls eine umfassende Herangehensweise vonnöten. Bei all diesen Bemühungen ist es wichtig, dass soziale Ungleichheit nicht verstärkt wird. Durch die zielgerichtete Förderung von Medienkompetenz können wir dazu beitragen, dass die digitale Kluft in der Gesellschaft nicht weiter aufgeht, alle an den Vorteilen der Digitalisierung teilhaben und die damit verbundenen Risiken abschätzen können.

Literatur

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives: Complete edition*. New York: Longman.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R. et al. (2013). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives* (Pearson New International Edition, gekürzte Ausgabe). Harlow: Pearson.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R. & Bloom, B. S. (2000). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives* (2. Auflage). New York: Langenscheidt ELT.
- Astleitner, H. (1998). *Kritisches Denken. Basisqualifikation für Lehrer und Ausbilder*. Innsbruck: StudienVerlag.
- Astleitner, H. (2000). Designing emotionally sound instruction: The FEASP-approach. *Instructional Science*, 28 (3), 169–198. <http://doi.org/10.1023/A:1003893915778>
- Astleitner, H. (2006). Standard-basiertes E-Lernen und selbstreguliertes E-Lernen. Selbst-reguliertes Lernen als Voraussetzung für Qualitätsinnovation im E-Learning. In A. Sindler, C. Bremer, U. Dittler, P. Hennecke, C. Sengstag & J. Wedekind (Hrsg.), *Qualitätssicherung im E-Learning* (Medien in der Wissenschaft, Band 36, S. 21–31). München: Waxmann.
- Astleitner, H. & Leutner, D. (2000). Designing instructional technology from an emotional perspective. *Journal of Research on Computing in Education*, 32 (4), 497–510. <http://doi.org/10.1080/08886504.2000.10782294>
- Astleitner, H. & Wiesner, C. (2004). An integrated model of multimedia learning and motivation. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13 (1), 3–21.
- Baacke, D. (1973). *Kommunikation und Kompetenz. Grundlegung einer Didaktik der Kommunikation und ihrer Medien*. München: Juventa.
- Baacke, D. (1996a). Medienkompetenz – Begrifflichkeit und sozialer Wandel. In A. von Rein (Hrsg.), *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff* (S. 112–125). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Baacke, D. (1996b). Medienkompetenz als Netzwerk. Reichweite und Fokussierung eines Begriffs, der Konjunktur hat. *medien praktisch – Zeitschrift für Medienpädagogik*, 20 (2), 4–10.
- Baacke, D. (1998). Medienkompetenz: Herkunft, Reichweite und strategische Bedeutung eines Begriffs. In H. Kubicek et al. (Hrsg.), *Lernort Multimedia* (S. 22–27). Heidelberg: Decker.
- Bachmair, B., Risch, M., Friedrich, K. & Mayer, K. (2011). Eckpunkte einer Didaktik des mobilen Lernens. Operationalisierung im Rahmen eines Schulversuchs. In N. Pachler, B. Bachmair & J. Cook (Hrsg.), *Mobile learning in widening contexts: Concepts and cases* [Themenheft]. *Medienpädagogik*, 19, 1–38. <http://doi.org/10.21240/mpaed/19/2011.03.11.X>
- Bastos, M. d. A. A. & Ramos, M. A. S. (2012). Critical Thinking. *Journal of Modern Education Review*, 2 (3), 151–158.
- Bauer, R. & Baumgartner, P. (2012). *Schaufenster des Lernens. Eine Sammlung von Mustern zur Arbeit mit E-Portfolios*. Münster: Waxmann.

Baumgartner, P. (2014). *Taxonomie von Unterrichtsmethoden. Ein Plädoyer für didaktische Vielfalt* (2., aktualisierte und korrigierte Auflage). Münster: Waxmann.

Baumgartner, P., Brandhofer, G., Ebner, M., Gradinger, P. & Korte, M. (2016). Medienkompetenz fördern – Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter. In M. Bruneforth, F. Eder, K. Krainer, C. Schreiner, A. Seel & C. Spiel (Hrsg.), *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2015, Band 2: Fokussierte Analysen bildungspolitischer Schwerpunktthemen* (S. 95–132). Graz: Leykam. <http://doi.org/10.17888/nbb2015-2-3>

Baumgartner, P. & Herber, E. (2013). Höhere Lernqualität durch interaktive Medien? – Eine kritische Reflexion. *Erziehung und Unterricht*, 163 (3–4), 327–335.

Baumgartner, P. & Welte, H. (2002). *Reflektierendes Lernen – Beiträge zur Wirtschaftspädagogik*. Innsbruck: StudienVerlag.

Belland, B. R., Walker, A. E., Ju Kim, N. & Lefler, M. (2016). Synthesizing results from empirical research on computer-based scaffolding in STEM education: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 87 (2), 309–344. <http://doi.org/10.3102/0034654316670999>

Belz, H. & Siegrist, M. (2000). *Kursbuch Schlüsselqualifikationen. Ein Trainingsprogramm* (2., erweiterte Auflage). Freiburg: Lambertus.

Benkler, Y. (2006). *The wealth of networks: How social production transforms markets and freedom*. New Haven: Yale University Press.

Bergmann, R. (2009). *Medienkompetenz. Digitale Medien in Theorie und Praxis für sozialpädagogische Berufe*. Troisdorf: Bildungsverlag EINS.

Beutelsbacher, S. (2018, 28. März). Neues iPad: Mit günstigeren Preisen will Apple die Klassenzimmer erobern. *Die Welt Onlineausgabe*. Verfügbar unter <https://www.welt.de/wirtschaft/webwelt/article174969169/Neues-iPad-Mit-guenstigeren-Preisen-will-Apple-die-Klassenzimmer-erobern.html>

Bloom, B. (Hrsg.). (1956). *Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals. Handbook I: Cognitive Domain*. New York: McKay.

Bolam, R., McMahon, A., Stoll, L., Thomas, S. & Wallace, M. (2005). *Creating and sustaining effective professional learning communities* (Research Report, 637). Bristol: University. Verfügbar unter <http://dera.ioe.ac.uk/5622/1/RR637.pdf>

Bollin, A. & Micheuz, P. (2018, Juni). *Computational thinking on the way to a cultural technique*. Vortrag gehalten auf der Open Conference on Computers in Education (OCCE) 2018 „Empowering Learners for Life in the Digital Age“, Austrian Computer Society, Linz.

Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K. et al. (Hrsg.). (2014). *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.

Brandhofer, G. (2015). *Die Kompetenzen der Lehrenden an Schulen im Umgang mit digitalen Medien und die Wechselwirkungen zwischen Lehrtheorien und mediendidaktischem Handeln*. Dissertation, Technische Universität Dresden. Verfügbar unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-190208>

Brandhofer, G. (2017a). Coding und Robotik im Unterricht. *Erziehung und Unterricht*, 167 (7–8), 630–637.

Brandhofer, G. (2017b). Das Digitale in der Schule. Mehrwert oder ein Wert an sich? In N. Grünberger, K. Himpl-Gutermann, P. Szucsich, G. Brandhofer, E. Huditz & M. Steiner (Hrsg.), *Schule neu denken und medial gestalten* (S. 47–62). Glückstadt: Hülsbusch.

Brandhofer, G. (2018). Leitmedientransformation und digitaler Dogmatismus. Manuskript eingereicht zur Publikation in *Jahrbuch Medienpädagogik*.

Brandhofer, G., Kohl, A., Miglbauer, M. & Nárosy, T. (2016). digi.kompP – Digitale Kompetenzen für Lehrende. Das digi.kompP-Modell im internationalen Vergleich und in der Praxis der österreichischen Pädagoginnen- und Pädagogenbildung. *R&E-Source*, 6, 38–51. Verfügbar unter <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/305>

Brandhofer, G., Kohl, A., Miglbauer, M., Nárosy, T., Buchner, J., Großböck, P. et al. (2016). *Das digi.kompP Kompetenzmodell*. Verfügbar unter http://www.virtuelle-ph.at/wp-content/uploads/2016/01/digi.kompP-Langversion_Final.pdf

Brandhofer, G. & Wiesner, C. (2018). Medienbildung im Kontext der Digitalisierung: Ein integratives Modell für digitale Kompetenzen. *R&E-Source*, 10, 1–15. Verfügbar unter <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/574>

Bratengeyer, E., Steinbacher, H.-P., Friesenbichler, M., Neuböck, K., Kopp, M., Gröbinger, O. et al. (2016). *Die österreichische Hochschul-E-Learning-Landschaft. Studie zur Erfassung des Status quo der E-Learning-Landschaft im tertiären Bildungsbereich hinsichtlich Strategie, Ressourcen, Organisation und Erfahrungen* (epub). Norderstedt: Books on Demand. Verfügbar unter https://www.fnm-austria.at/fileadmin/user_upload/documents/Studie/E-Learning-Studie_2016.pdf

Bray, B. & McClaskey, K. (2017). *How to personalize learning*. London: Corwin.

British Broadcasting Corporation (BBC) Bitesize. (2017). *Introduction to computational thinking*. Verfügbar unter <http://www.bbc.co.uk/education/guides/zp92mp3/revision>

Brüning, L. & Saum, T. (2011). Schüleraktivierendes Lehren und Kooperatives Lernen – ein Gesamtkonzept für guten Unterricht. In Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), *Frischer Wind in den Köpfen: schüleraktivierendes Lehren und kooperatives Lernen* (S. 5–13). Bochum: Herausgeber.

Bruns, A. (2006). Towards produsage: Futures for user-led content production. In F. Sudweeks, H. Hrachovec & C. Ess (Hrsg.), *Proceedings: Cultural attitudes towards communication and technology* (S. 275–284). Perth: Murdoch University.

Buchner, J. (2017). Offener Unterricht mit Augmented Reality. *Erziehung und Unterricht*, 167 (7–8), 68–73.

Bundesministerium für Bildung (BMB). (2016). *IKT Infrastrukturerhebung 2016*. Verfügbar unter <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/schule40/iktie.html>

Bundesministerium für Bildung (BMB). (2017). *Schule 4.0. – jetzt wird's digital*. Verfügbar unter <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/schule40/index.html>

Bundesministerium für Bildung und Frauen (BMBF) (Hrsg.). (2014). *Unterrichtsprinzip Medien-erziehung – Grundsatz-erlass*. Wien: Herausgeber. Verfügbar unter https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/uek/medienerziehung_5796.pdf

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF). (2018a). *Information betreffend Einführung der Verbindlichen Übung „Digitale Grundbildung“ in der Sekundarstufe 1 im Schuljahr 2018/19*. Wien: Autor. Verfügbar unter https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/schule40/dgb/vue_dgb_info.pdf?6f0wc7

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF). (2018b). *Medienkompetenzen Medienbildung*. Verfügbar unter <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/uek/medien.html>

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF). (2018c). *Verbindliche Übung „Digitale Grundbildung“. Umsetzung am Schulstandort*. Verfügbar unter https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/schule40/dgb/vue_dgb_umsetzung.pdf?6fae05

Carretero, S., Vuorikari, R. & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1. The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <http://doi.org/10.2760/38842>

Chen, J., Wang, M., Kirschner, P. & Tsai, C.-C. (2018). The role collaboration, computer use, learning environments, and supporting strategies in CSCL: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 88 (6), 799–843. <http://doi.org/10.3102/0034654318791584>

Cheung, A. C. & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88–113. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.001>

Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E. & Killingsworth, S. (2016). Digital games for learning: a systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86 (1), 79–122.

Collins, A. (2006). Cognitive apprenticeship. In R. K. Saywer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (S. 47–60). Cambridge, MA: University Press. Verfügbar unter <http://tccl.rit.albany.edu/knilt/images/9/9a/Collins2006.pdf>

Collins, A., Brown, J. & Newman, S. E. (1986). *Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics. Technical report*. Cambridge, MA: BBN Laboratories Inc.

Cullinane, A. (2009). Bloom's taxonomy and its use in classroom assessment. *National Centre for Excellence in Mathematics and Science Teaching and Learning, Resource & Research Guides*, 1 (13), 1–4.

Debatin, B. (1999). Medienethik als Steuerungsinstrument? Zum Verhältnis von individueller und korporativer Verantwortung in der Massenkommunikation. In A. Holderegger (Hrsg.), *Kommunikations- und Medienethik. Interdisziplinäre Perspektiven* (S. 39–53). Freiburg: Herder.

Deutscher Bundestag. (2011). *Zweiter Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“*. Medienkompetenz. Verfügbar unter <http://dipbt.bundestag.de/doc/btd/17/072/1707286.pdf>

Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (D-EDK). (2016). *Lehrplan 21. Überblick*. Verfügbar unter https://v-fe.lehrplan.ch/container/V_FE_Ueberblick.pdf

Digital Technologies Hub. (2017). *Education Services Australia. Computational thinking*. Verfügbar unter <https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/teachers/topics/computational-thinking>

Döbeli Honegger, B. (2016). *Mebr als 0 und 1* (1. Auflage). Bern: hep.

Donoso, V. & Wijnen, C. W. (2012). Media education and literacy in Latin America. In D. Meister, F. von Gross & U. Sander (Hrsg.), *Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Online (EEO). Fachgebiet Medienpädagogik* (S. 1–27). Weinheim: Beltz. <http://doi.org/10.3262/EEO18120263>

Dörner, D. (1989). *Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Reinbek: Rowohlt.

Dorninger, C. & Horschinegg, J. (2001). *e-Learning und e-Teaching an Österreichs Schulen. Ein Modellprojekt mit SchülernotebookPCs*. Publikation 1 zur Notebook-Didaktik, Wien. Verfügbar unter http://grg3.homeip.net/schule/proj/2004/nbamsuess/notebookdidaktik_bmbwk.doc

Ebner, M. & Ebner, M. (2018). Learning Analytics an Schulen – Hintergrund und Beispiele. *Medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik*, 1, 1–16. Verfügbar unter <https://www.medienimpulse.at/articles/view/1190?navi=1>

eEducation-Team & Baumgartner, P. (2017). *Digitale Bildung für alle! Zur Wirkung der eEducation Initiative*. Verfügbar unter <https://education.at/fileadmin/downloads/Keynote-Salzburg.pdf>

Eickelmann, B. (2010). *Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren. Eine empirische Analyse aus Sicht der Schulentwicklungsforschung* (Empirische Erziehungswissenschaft, Band 19). Münster: Waxmann.

Eickelmann, B. (2018). Digitalisierung in der schulischen Bildung. Entwicklung, Befunde und Perspektiven für die Schulentwicklung und die Bildungsforschung. In N. McElvany, F. Schwabe, W. Bos & H. G. Holtappels (Hrsg.), *Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen* (IFS-Bildungsdialoge, Band 2, S. 11–26). Münster: Waxmann.

El Sayed, N. A. M., Zayed, H. H. & Sharawy, M. I. (2011). ARSC: augmented reality student card – an augmented reality solution for the education field. *Computers & Education*, 56 (4), 1045–1061. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.019>

Erdmann, J. W. (2011). *Didaktische Konzepte aus dem Hut zaubern?* Habilitationsvortrag an der Universität der Künste Berlin.

Erdmann, J. W. & Rückriem, G. (2010). Lernkultur oder Lernkulturen – was ist neu an der „Kultur des Lernens“? Von einer modernisierungstheoretischen zu einer „transformationstheoretischen“ Sicht. In H. Giest & G. Rückriem (Hrsg.), *Tätigkeitstheorie und (Wissens-) Gesellschaft. Fragen und Antworten tätigkeitstheoretischer Forschung und Praxis* (International Cultural-historical Human Sciences, Band 32, S. 15–52). Berlin: Lehmanns.

European Commission. (2007). *A European approach to media literacy in the digital environment* (Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions). Verfügbar unter <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52007DC0833>

European Commission. (2016). *The Digital Skills and Jobs Coalition Members Charter*. Verfügbar unter https://ec.europa.eu/digital-single-market/sites/digital-agenda/files/digital_skills_and_jobs_coalition_members_charter_0.pdf

European Commission. (2017). *Europe's Digital Progress Report 2017* (Commission staff working document). Verfügbar unter <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/europes-digital-progress-report-2017>

Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks* (Joint Research Centre [JRC] Technical Reports). Luxembourg: Publications Office of the European Union. <http://doi.org/10.2791/82116>

Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <http://doi.org/10.2788/52966>

Fischer, T. (2008). *Handlungsmuster von Physiklehrkräften beim Einsatz neuer Medien. Fallstudien zur Unterrichtspraxis* (Studien zum Physik- und Chemielernen, Band 182). Berlin: Logos.

Frau-Meigs, D., Arnoldi, P., Berger, G., Bevort, E., Bruillard, E., Celot, P. et al. (2014). *Paris Declaration of Media and Information Literacy*. Im Auftrag der United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Verfügbar unter http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/In_Focus/paris_mil_declaration_final.pdf

Futschek, G., Bieber, R., Lemmel-Seedorf, R. & Jernej, A. (2014). *IKT/Informatik-Inhalte in den Lehramtsstudien an PHs und Universitäten Österreichs* (Endbericht der Studie). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft. Verfügbar unter https://www.ocg.at/sites/ocg.at/files/medien/pdfs/IKT-Informatik-in-Lehramtsstudien_Endbericht.pdf

Gabriel, S. (2013). Was Schule von digitalen Spielen lernen kann. In P. Mícheuz, A. Reiter, G. Brandhofer, M. Ebner & B. Sabitzer (Hrsg.), *Digitale Schule Österreich. Eine analoge Standortbestimmung anlässlich der eEducation Sommertagung 2013* (Digitale Schule Österreich, Band 297, S. 259–264). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

Gappmaier, L. (2018). *Maker Days for Kids. Analyse und Konzepterstellung*. Norderstedt: Books on Demand.

Gapski, H. (Hrsg.). (2006). *Medienkompetenz messen? Verfahren und Reflexionen zur Erfassung von Schlüsselkompetenzen*. München: kopaed.

Gesellschaft für Informatik. (2000). *Empfehlungen für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen* (Erarbeitet vom Fachausschuss 7.3. „Informatische Bildung in Schulen“). Verfügbar unter <http://fa-ibs.gi.de/fileadmin/gliederungen/fb-iad/fa-ibs/Empfehlungen/gesamtkonzept.htm>

Gesellschaft für Informatik. (2016). *Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digitalen vernetzten Welt*. Verfügbar unter <https://www.gi.de/aktuelles/meldungen/detailansicht/article/dagstuhl-erklaerung-bildung-in-der-digitalen-vernetzten-welt.html>

Gibson, D., Coleman, K. & Irving, L. (2016). Learning journeys in higher education: Designing digital pathways badges for learning, motivation and assessment. In D. Ifenthaler, N. Bellin-Mularski & D.-K. Mah (Hrsg.), *Foundation of digital badges and micro-credentials. Demonstrating and recognizing knowledge and competencies* (S. 115–138). Cham: Springer International. <http://doi.org/10.1007/978-3-319-15425-1>

Gibson, D., Ostashewski, N., Flintoff, K., Grant, S. & Knight, E. (2015). Digital badges in education. *Education and Information Technologies*, 20 (2), 403–410. <http://doi.org/10.1007/s10639-013-9291-7>

Graham, S., McKeown, D., Kiuahara, S. & Harris K. R. (2012). A meta-analysis of writing instruction for students in the elementary grades. *Journal of Educational Psychology*, 104 (4), 879–896.

Grandío, M.-d.-M., Dilli, S. & O'Neill, B. (2017). Legal frameworks for media and information literacy. In D. Frau-Meigs, I. Velez & J. F. Michel (Hrsg.), *Public policies in media and information literacy in Europe. Cross-country comparisons* (S. 116–129). London: Routledge.

Grandl, M. & Ebner, M. (2017). Informatische Grundbildung – ein Ländervergleich. *Medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik*, 2, 1–9. Verfügbar unter <https://www.medienimpulse.at/articles/view/1069>

Grimus, M. & Ebner, M. (2013). Bildung im Kontext mobiler Technologien. In P. Micheuz, A. Reiter, G. Brandhofer, M. Ebner & B. Sabitzer (Hrsg.), *Digitale Schule Österreich. Eine analoge Standortbestimmung anlässlich der eEducation Sommertagung 2013* (Digitale Schule Österreich, Band 297, S. 305–312). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

Gritsch, B. & Ebner, M. (2016). Lehramtsstudium „Sekundarstufe Allgemeinbildung“ im Verbund – ein Pilotprojekt. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 11 (1), 39–55. Verfügbar unter <https://www.zfhe.at/index.php/zfhe/article/view/886>

Groeben, N. & Hurrelmann, B. (Hrsg.). (2002). *Medienkompetenz: Voraussetzungen, Dimensionen, Funktionen*. München: Juventa.

Groißböck, P. & Ebner, M. (2018). Potenziale von Learning Analytics in der Grundschule. Ein Forschungsprojekt über die Wirksamkeit von Learning Analytics im Mathematikunterricht der dritten Klasse Volksschule. *Medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik*, 1, 1–10. Verfügbar unter <https://www.medienimpulse.at/articles/view/1189>

Gronstedt, A. (n. d.). *Praise for ‚The Gamification of Learning and Instruction‘* [Rezension zum Werk „The Gamification of Learning and Instruction“ von K. M. Kapp, 2012]. Verfügbar unter <https://www.wiley.com/en-us/The+Gamification+of+Learning+and+Instruction%3A+Game+based+Methods+and+Strategies+for+Training+and+Education-p-9781118096345>

Grotlüschen, A. & Linde, A. (2006). Literalität nach der Schulzeit. Kooperation von Primarstufe, Lehrerbildung und den Grundbildungsangeboten der Erwachsenenbildung. In A. Grotlüschen & A. Linde (Hrsg.), *Literalität, Grundbildung oder Lesekompetenz? Beiträge zu einer Theorie-Praxis-Diskussion* (1. Auflage, S. 48–56). Münster: Waxmann.

Grünberger, N. (2017). Schule neu denken? – Einführende Überlegungen zur Publikation *Schule neu denken und medial gestalten*. In N. Grünberger, K. Himpl-Gutermann, P. Szucsich, G. Brandhofer, E. Huditz & M. Steiner (Hrsg.), *Schule neu denken und medial gestalten* (S. 13–28). Glückstadt: Hülsbusch.

Günther, J. & Hüffel, C. (1999). *Die Massenmedien in unserer Gesellschaft. Zahlen – Daten – Fakten*. Krems: Donau-Universität.

Habermas, J. (1995). Vorlesungen zu einer sprachtheoretischen Grundlegung der Soziologie (1970/71). In J. Habermas (Hrsg.), *Vorstudien und Ergänzungen zur Theorie des kommunikativen Handelns* (1. Auflage, S. 11–126). Frankfurt/Main: Suhrkamp Taschenbuch.

Hartai, L. (2014). *Report on Formal Media Education in Europe*. Im Auftrag des European Media Literacy Education Study (EMEDUS), durchgeführt vom Hungarian Institute for Education Research and Development (OFI). Verfügbar unter <https://eavi.eu/wp-content/uploads/2017/02/Media-Education-in-European-Schools-2.pdf>

Hattie, J. (2014). *Lernen sichtbar machen für Lehrpersonen* (Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von „Visible Learning for Teachers“ besorgt von W. Beywl und K. Zierer). Baltmannsweiler: Schneider.

Haugwitz, M. (2009). *Kontextorientiertes Lernen und Concept Mapping im Fach Biologie*. Dissertation, Universität Duisburg-Essen. Verfügbar unter https://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-23401/Dissertation_Haugwitz.pdf

Hawle, R. & Lehner, K. (2011). *Austria. Country report on ICT in education*. Brüssel: European Schoolnet.

Heinen, R. (2017). BYOD@School. Potenziale privater mobiler Endgeräte für Schulentwicklung nutzbar machen. In C. Fischer (Hrsg.), *Pädagogischer Mehrwert? Digitale Medien in Schule und Unterricht* (Münstersche Gespräche zur Pädagogik, Band 33, S. 117–130). Münster: Waxmann.

Henten, A. & Kristensen, T. M. (2000). Information society visions in the Nordic countries. *Telematics and Informatics*, 17 (1–2), 77–103.

Herzig, B. (2017). Digitalisierung und Mediatisierung – didaktische und pädagogische Herausforderungen. In C. Fischer (Hrsg.), *Pädagogischer Mehrwert? Digitale Medien in Schule und Unterricht* (Münstersche Gespräche zur Pädagogik, Band 33, S. 25–58). Münster: Waxmann.

Himpsl-Gutermann, K., Berger, E., Brandhofer, G., Harrich, P., Maurek, J., Nárosy, T. et al. (2015). Wie „zukunftsreich“ ist das neue Lehramtsstudium? Bestandsaufnahme zu Medienbildung und digitalen Kompetenzen in den Curriculaentwürfen der Sekundarstufe der PädagogInnenbildung_NEU. *Medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik*, 4, 1–16. Verfügbar unter <http://www.medienimpulse.at/articles/view/868?navi=1>

Himpsl-Gutermann, K., Brandhofer, G., Bachinger, A., Steiner, M. & Gawin, A. (2017). Das Projekt „Denken lernen – Probleme lösen (DLPL)“. Etablierung von Education Innovation Studios (EIS) in Österreich zur Stärkung der informatischen Grundbildung mit Schwerpunkt Primarstufe. *Medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik*, 2, 1–12. Verfügbar unter <https://www.medienimpulse.at/articles/view/1092>

Hofmann, F. (2000). *Aufbau von Lernkompetenz fördern. Neue Wege zur Realisierung eines bedeutsamen pädagogischen Ziels*. Innsbruck: StudienVerlag.

Hornung-Prähauser, V., Geser, G., Hilzensauer, W. & Schaffert, S. (2007). *Vorstudie zu didaktischen, organisatorischen und technologischen Grundlagen und internationalen Erfahrungen mit E-Portfolio-Implementierungen an der Hochschule*. Salzburg: Salzburg Research Forschungsgesellschaft.

Humbert, L. (2006). *Didaktik der Informatik mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial* (2., überarbeitete und erweiterte Auflage). Wiesbaden: Teubner.

Institute for the Future for the University of Phoenix Research Institute (Hrsg.). (2011). *Future Work Skills 2020*. Palo Alto, CA: Herausgeber. Verfügbar unter http://www.iff.org/uploads/media/SR-1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf

International Business Machines (IBM) Consulting. (2002). *Úttekt á verkefni um íslenska upplýsingasamfélagið*. Reykjavík: Forsætisráðuneytið.

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. & Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Verfügbar unter <http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>

Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. Columbus, OH: Prentice-Hall.

Kammerl, R. & Hasebrink, U. (2013). *Media and information literacy policies in Germany*. Verfügbar unter http://ppemi.ens-cachan.fr/data/media/colloque140528/rapports/GERMANY_2014.pdf

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer.

Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth (Hrsg.), *Instructional-design theories and models. An overview of their current status* (S. 383–434). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Kerres, M. (2012). *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote*. München: Oldenbourg.

Kerres, M. (2017a). *Digitale Bildungsrevolution? Ein Plädoyer für die Gestaltung des digitalen Wandels*. Verfügbar unter <https://ec.europa.eu/epale/de/blog/digitale-bildungsrevolution-ein-plaedoyer-fuer-die-gestaltung-des-digitalen-wandels>

Kerres, M. (2017b). Digitalisierung als Herausforderung für die Medienpädagogik: „Bildung in einer digital geprägten Welt.“ In C. Fischer (Hrsg.), *Pädagogischer Mehrwert? Digitale Medien in Schule und Unterricht* (Münstersche Gespräche zur Pädagogik, Band 33, S. 85–104). Münster: Waxmann.

Köberer, N. (2011). Medienproduktion 2.0 als neues Aufgabenfeld der Medienbildung im konvergenten Mediengefüge. Medienethische Beschreibung und didaktische Konsequenzen. In G. Marci-Boehncke & M. Rath (Hrsg.), *Medienkonvergenz im Deutschunterricht* (Jahrbuch Medien im Deutschunterricht, Band 10, S. 119–132). München: kopaed.

Köberer, N. (2014). *Advertorials in Jugendprintmedien. Ein medienethischer Zugang*. Wiesbaden: Springer VS. <http://doi.org/10.1007/978-3-658-06031-2>

Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. Berlin: Herausgeber. Verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf

Länderkonferenz MedienBildung (LKM). (2015). *Kompetenzorientiertes Konzept für die schulische Medienbildung* (LKM-Positionspapier). Verfügbar unter https://lkm.lernnetz.de/files/Dateien_lkm/Dokumente/LKM-Positionspapier_2015.pdf

Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: University Press.

Lehner, K. (2017). *Austria. Country report on ICT in education*. Brüssel: European Schoolnet.

Leitner, P. & Ebner, M. (2017). Learning Analytics in Hochschulen. In J. Erpenbeck & W. Sauter (Hrsg.), *Handbuch Kompetenzentwicklung im Netz. Bausteine einer neuen Lernwelt* (S. 371–384). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Livingstone, S., van Couvering, N. & Thumin, N. (2008). Converging traditions of research on media and information literacies. Disciplinary, critical, and methodological issues. In J. Coiro, M. Knobel, C. Lankshear & D. J. Leu (Hrsg.), *Handbook of research on new literacies* (S. 103–132). New York: Routledge.

Ludwig, L., Mayrberger, K. & Weidmann, A. (2011). Einsatz personalisierter iPads im Unterricht aus Perspektive der Schülerinnen und Schüler. In S. Friedrich, A. Kienle & H.

Rohland (Hrsg.), *DeLFI 2011 – Die 9. e-Learning Fachtagung Informatik. Poster, Workshops, Kurzbeiträge* (S. 7–17). Dresden: TUDpress. Verfügbar unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-77317>

Manovich, L. (2002). *The language of new media*. Cambridge: MIT Press.

Marotzki, W. (1990). *Entwurf einer strukturalen Bildungstheorie. Biographietheoretische Auslegung von Bildungsprozessen in hochkomplexen Gesellschaften*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.

Mathews, J. M. (2010). Using a studio-based pedagogy to engage students in the design of mobile-based media. *English Teaching: Practice and Critique*, 9 (1), 87–102.

Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge: University Press.

McDougall, J., Türkoğlu, N. & Kanižaj, I. (2017). Training and capacity-building in media and information literacy. In D. Frau-Meigs, I. Velez & J. F. Michel (Hrsg.), *Public policies in media and information literacy in Europe. Cross-country comparisons* (S. 130–158). London: Routledge.

McLuhan, M. (1995). *Die Gutenberg-Galaxis. Das Ende des Buchzeitalters*. Bonn: Addison-Wesley.

Meder, N. (2004). *Der Sprachspieler. Der postmoderne Mensch oder das Bildungsideal im Zeitalter der neuen Technologien* (2. wesentlich erweiterte Auflage). Würzburg: Königshausen & Neumann.

Meder, N. (2007). Theorie der Medienbildung. Selbstverständnis und Standortbestimmung der Medienpädagogik. In W. Sesink, M. Kerres & H. Moser (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 6. Medienpädagogik – Standortbestimmung einer erziehungswissenschaftlichen Disziplin* (S. 55–73). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. http://doi.org/10.1007/978-3-531-90544-0_3

Mennta- og menningarmálaráðuneytið (Hrsg.). (2014). *Hvitbók um umbætur í menntun*. Reykjavík: Herausgeber.

Menntamálaráðuneytið (Hrsg.). (1996). *Í krafti upplýsinga. Tillögur menntamálaráðuneytisins um menntun, menningu og upplýsingatækni 1996–1999*. Reykjavík: Herausgeber.

Menntamálaráðuneytið (Hrsg.). (1999a). *Aðalnámskrá leikskóla*. Reykjavík: Herausgeber.

Menntamálaráðuneytið (Hrsg.). (1999b). *Aðalnámskrá grunnskóla*. Reykjavík: Herausgeber.

Menntamálaráðuneytið (Hrsg.). (2005). *Áræði með ábyrgð. Stefna menntamálaráðuneytis um upplýsingatækni í menntun, menningu og vísindum 2005–2008*. Reykjavík: Herausgeber.

Merten, K. (1974). Vom Nutzen der Lasswell-Formel. Oder Ideologie in der Kommunikationsforschung. *Rundfunk und Fernsehen*, 22 (2), 143–165.

Meyer, H. (2005). *Was ist guter Unterricht?* Berlin: Cornelsen Scriptor.

Micheuz, P. (2008). The role of ICT and informatics in Austria's secondary academic schools. In R. T. Mittermeir (Hrsg.), *From computer literacy to informatics fundamentals. International Conference on Informatics in Secondary Schools – Evolution and perspectives, ISSEP 2005, Klagenfurt, Austria, March 30–April 1, 2005, Proceedings* (S. 166–177). Berlin: Springer. http://doi.org/10.1007/978-3-540-31958-0_19

Middendorf, W. (2017). Pädagogischer Mehrwert? Digitale Medien in Schule und Unterricht – eine Einführung. In C. Fischer (Hrsg.), *Pädagogischer Mehrwert? Digitale Medien in Schule und Unterricht* (Münstersche Gespräche zur Pädagogik, Band 33, S. 11–21). Münster: Waxmann.

Miesenberger, K., Bühler, C., Niesyto, H., Schluchter, J.-R. & Bosse, I. (2012). Sieben Fragen zur inklusiven Medienbildung. In I. Bosse (Hrsg.), *Medienbildung im Zeitalter der Inklusion* (S. 27–57). Düsseldorf: Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen.

Moreno, R. & Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, 19 (3), 309–326.

Muilenburg, L. Y. & Berge, Z. L. (2016). *Digital badges in education: Trends, issues, and cases* (1. Auflage). New York: Routledge.

Müller, J. (2015). Digitalisierung – Die Grundlage der digitalen Gesellschaft. *LOG IN*, 35 (180), 67–76. Verfügbar unter <https://www.springerprofessional.de/digitalisierung/6119266>

Münste-Goussar, S. (2014). (e)Portfolio – eine ambivalente Selbsttechnik. In S. Aßmann, D. M. Meister & A. Pielsticker (Hrsg.), *School's out? Informelle und formelle Medienbildung* (Schriften zur Medienpädagogik, Band 48, S. 59–72). München: kopaed.

Myers, C. B. & Myers, L. K. (1995). *The professional educator: A new introduction to teaching and schools*. Belmont: Wadsworth.

Nárosy, T. (2017). Ist Unterricht ohne digitale Medien und Werkzeuge noch gut genug? *Erziehung und Unterricht*, 167 (7–8), 4–11.

Neuß, N. (2013). Medienkompetenz in der frühen Kindheit. In Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (Hrsg.), *Medienkompetenzförderung für Kinder und Jugendliche. Eine Bestandsaufnahme* (S. 34–45). Berlin: Herausgeber. Verfügbar unter <https://www.bmfsfj.de/blob/94296/9ba82610849b8d50ee3117286f96ee56/medienkompetenzfoerderung-fuer-kinder-und-jugendliche-data.pdf>

Niegemann, H. M., Hessel, S., Deimann, M., Hochscheid-Mauel, D., Aslanski, K. & Kreuzberger, G. (2004). *Kompendium E-Learning*. Berlin: Springer. <http://doi.org/10.1007/978-3-642-18677-6>

Novak, J. D. (1990). Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (10), 937–949. <http://doi.org/10.1002/tea.3660271003>

Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: University Press.

Ólafsson, K. (2011). Nordic children's risks and opportunities online: The EU Kids Online survey from a Nordic perspective. *Nordicom Information*, 33 (4), 17–30.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (Hrsg.). (2017). *Bildung auf einen Blick 2017. OECD-Indikatoren*. Paris: OECD Publishing. <http://doi.org/10.1787/eag-2017-de>

Ossimitz, G. (1996). Stand und Perspektiven der Forschung zum systemischen Denken. In G. Kadunz, H. Kautschitsch, G. Ossimitz & E. Schneider (Hrsg.), *Trends und Perspektiven in der Mathematik* (S. 279–286). Wien: Hölder-Pichler-Tempsky.

Ossimitz, G. (2000, September). *Systemisches Denken braucht systemische Darstellungsformen*. Paper präsentiert auf der Jahrestagung der „Gesellschaft für Sozial- und Wirtschaftskybernetik“ (GWS) am 30.09.2000, Mannheim.

Palloff, R. M. & Pratt, K. (1999). *Building learning communities in cyberspace: Effective strategies for the online classroom* (1. Auflage). San Francisco: John Wiley & Sons.

Papert, S. (1980). *Mindstorms. Children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books.

Peterszen, W. (2009). *Kleines Methoden-Lexikon*. München: Oldenbourg.

Pietraß, M. (2005). Für alle alles Wissen jederzeit. Grundlagen von Bildung in der Mediengesellschaft. In H. Kleber (Hrsg.), *Perspektiven der Medienpädagogik in Wissenschaft und Bildungspraxis* (S. 39–50). München: kopaed.

Pietraß, M. (2017). Was ist das Neue an „digitaler Bildung“? Zum hochschuldidaktischen Potential der elektronischen Medien. *Erziehungswissenschaft*, 28 (55), 19–27.

Popp, M. (2007, 16. Mai). Web 0.0 im Klassenzimmer. *Spiegel Online*. Verfügbar unter <http://www.spiegel.de/lebenundlernen/schule/laptop-bann-an-us-schulen-web-0-0-im-klassenzimmer-a-483245.html>

Popper, V. & Spiel, C. (2010). Entwicklung eines komplexen dreistufigen Evaluationsdesigns unter schwierigen Rahmenbedingungen: Die Evaluation von Notebook-Klassen. *Zeitschrift für Evaluation*, 9 (1), 7–28.

Rath, M. & Köberer, N. (2013). Medien im Ethikunterricht – Medienethik im Unterricht. In E. Keiner, W. Pfeiffer, M. L. Pirner & R. Uphues (Hrsg.), *Medienbildung in schulischen Kontexten – Beiträge aus Erziehungswissenschaft und Fachdidaktiken* (Medienpädagogik interdisziplinär, Band 9, S. 321–338). München: kopaed.

Rath, M. & Köberer, N. (2014). Medien als ethisches Thema in Hochschullehre und Forschung. In P. Imort & H. Niesyto (Hrsg.), *Grundbildung Medien in pädagogischen Studiengängen* (Medienpädagogik interdisziplinär, Band 10, S. 255–269). München: kopaed.

Raunig, M. & Höfler, E. (2018). Digitale Methoden? Über begriffliche Wirrungen und vermeintliche Innovationen. *Digital Classics Online*, 4 (1), 12–22. <http://doi.org/10.11588/dco.2017.0.47289>

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators. DigCompEdu* (Y. Punie, Hrsg.). Luxembourg: Publications Office of the European Union. <http://doi.org/10.2760/159770>

Reich, R., Sehnbruch, L. & Wild, R. (2005). *Medien und Konstruktivismus*. Münster: Waxmann.

Reinmann, G. & Mandl, H. (2006). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (5. vollständig überarbeitete Auflage, S. 613–658). Weinheim: Beltz.

Reinmann-Rothmeier, G. (2003). *Didaktische Innovation durch Blended Learning. Leitlinien anhand eines Beispiels aus der Hochschule*. Bern: Huber.

Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (4. Auflage, S. 601–646). Weinheim: Beltz.

Renkl, A. & Nückles, M. (2006). Lernstrategien der externen Visualisierung. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Handbuch Lernstrategien* (S. 135–150). Göttingen: Hogrefe.

Reiter, C. (2002a). Lesekompetenz als Grundbedingung für erfolgreiche Computernutzung. In C. Wallner-Paschon & G. Haider (Hrsg.), *PISA PLUS 2000. Thematische Analysen nationaler Projekte*. Innsbruck: StudienVerlag.

Reiter, C. (2002b). Leseratte und Computerfreak – Ein Widerspruch? In C. Wallner-Paschon & G. Haider (Hrsg.), *PISA PLUS 2000. Thematische Analysen nationaler Projekte*. Innsbruck: StudienVerlag.

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5. Auflage). New York: Free Press.

Romero, E., Lopez, A. & Hernandez, O. (2012, Juli). *A pilot study of robotics in elementary education*. Vortrag gehalten bei der 10th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, Panama City, Panama.

Roth, H. (1971). *Pädagogische Anthropologie. Band 2: Entwicklung und Erziehung. Grundlagen einer Entwicklungspädagogik*. Hannover: Schroedel.

Samgönguráðuneytið (Hrsg.). (1991). *Lifæðar lands og þjóðar. Samgöngur og fjarskipti á nýrri öld* [Transport and communication in a new millenium]. Reykjavík: Herausgeber.

Schelhowe, H. (2007). *Technologie, Imagination und Lernen. Grundlagen für Bildungsprozesse mit digitalen Medien*. Münster: Waxmann.

Schiefner-Rohs, M. (2012). *Kritische Informations- und Medienkompetenz. Theoretisch-konzeptionelle Herleitung und empirische Betrachtungen am Beispiel der Lehrerbildung*. Münster: Waxmann.

Schön, D. A. (1984). *The reflective practitioner. How professionals think in action*. New York: Basic Books.

Schön, D. A. (1990). *Educating the reflective practitioner. Toward a new design for teaching and learning in the professions* (1. Auflage). San Francisco: John Wiley & Sons.

Schön, M., Ebner, M., Kothmeier, G. (2012). It's just about learning the multiplication table. In S. Buckingham Shum, D. Gasevic & R. Ferguson (Hrsg.), *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK '12)*. (S. 73–81). New York: ACM. <http://doi.org/10.1145/2330601.2330624>

Schön, S., Ebner, M. & Reip, I. (2016). Kreative digitale Arbeit mit Kindern in einer vier-tägigen offenen Werkstatt. *Medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik, 1*, 1–19. Verfügbar unter <https://www.medienimpulse.at/articles/view/829?navi=1>

Schön, S., Kreissl, K., Dobusch, L. & Ebner, M. (2017). *Mögliche Wege zum Schulbuch als Open Educational Resources (OER). Eine Machbarkeitsstudie zu OER-Schulbüchern in Österreich*. Studie im Auftrag des Bundeskanzleramts Österreich und des Bundesministeriums für Bildung. Salzburg: Salzburg Research Forschungsgesellschaft. Verfügbar unter https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/sb/machbarkeitsstudie_schulbuch_oer.pdf?67bjmg

Schorb, B. (2009). Gebildet und kompetent. Medienbildung statt Medienkompetenz? *merz. Medien + Erziehung*, 53 (5), 50–56.

Schorb, B. (2010). Medienerziehung. In J. Hüther & B. Schorb (Hrsg.), *Grundbegriffe Medienpädagogik* (5., unveränderte Auflage, S. 240–243). München: kopaed.

Schrackmann, I. & Petko, D. (Hrsg.). (2008). *Computer und Internet in der Primarschule. Theorie und Praxis von ICT im Unterricht mit 20 Videobeispielen auf zwei DVDs* (Pädagogik bei Sauerländer). Oberentfelden/Aarau: Sauerländer. Verfügbar unter https://www.pedocs.de/volltexte/2012/6970/pdf/Schrackmann_u.a._2008_Computer_und_Internet_in_der_Primarschule.pdf

Schratz, M., Wiesner, C., Rößler, L., Schildkamp, K., George, A. C., Hofbauer, C. et al. (2019). Möglichkeiten und Grenzen evidenzorientierter Schulentwicklung. In S. Breit, F. Eder, K. Krainer, C. Schreiner, A. Seel & C. Spiel (Hrsg.), *Nationaler Bildungsbericht Österreich 2018, Band 2: Fokussierte Analysen und Zukunftsperspektiven für das Bildungswesen* (S. 403–454). Graz: Leykam. <http://doi.org/10.17888/nbb2018-2-10>

Schulz-Zander, R. (2005). Veränderung der Lernkultur mit digitalen Medien im Unterricht. In H. Kleber (Hrsg.), *Perspektiven der Medienpädagogik in Wissenschaft und Bildungspraxis* (S. 125–140). München: kopaed.

Schwan, B. (2014, 27. August). Schulbehörde von Los Angeles stoppt großes iPad-Projekt. *Mac & i*. Verfügbar unter <https://www.heise.de/mac-and-i/meldung/Schulbehoerde-von-Los-Angeles-stoppt-grosses-iPad-Projekt-2302926.html>

Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. New York: Broadway Business.

Slangen, L. A. M. P. & Sloep, P. B. (2005). Mind tools contributing to an ICT-rich learning environment for technology education in primary schools. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning*, 15 (3–6), 225–239. <http://doi.org/10.1504/IJCEELL.2005.007712>

Sowka, A., Klimmt, C., Hefner, D., Mergel, F. & Possler, D. (2015). Die Messung von Medienkompetenz. Ein Testverfahren für die Dimension „Medienkritikfähigkeit“ und die Zielgruppe „Jugendliche“. *Medien & Kommunikationswissenschaft*, 63 (1), 62–82.

Spanhel, D. (2002). Medienkompetenz als Schlüssel der Medienpädagogik? *Forum Medienethik*, 1, 4–5.

Spiel, C. & Popper, V. (2003). *Evaluierung des österreichweiten Modellversuchs „e-Learning und e-Teaching mit SchülerInnen-Notebooks“*. Abschlussbericht der Evaluierungsergebnisse und Maßnahmenkatalog mit Handlungsempfehlungen zur Implementierung von Notebook-Klassen. Im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur. Verfügbar unter http://www.borg-birkfeld.at/infobase/upload/articlepics/34/evaluierung_endbericht.pdf

Stalder, F. (2016). *Kultur der Digitalität* (Originalausgabe). Berlin: Suhrkamp.

Statistik Austria. (2017). *Schulen, Schulbesuch*. Verfügbar unter http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bildung_und_kultur/formales_bildungswesen/schulen_schulbesuch/index.html

Stechert, P. (2009). *Fachdidaktische Diskussion von Informatiksystemen und der Kompetenzentwicklung im Informatikunterricht*. Potsdam: Universitätsverlag.

Stoll, L. & Seashore L. K. (Hrsg.). (2007). *Professional learning communities. Divergence, depth and dilemmas* (Professional learning). Maidenhead: Open University Press.

Stracke, I. (2004). *Einsatz computerbasierter Concept Maps zur Wissensdiagnose in der Chemie. Empirische Untersuchungen am Beispiel des Chemischen Gleichgewichts*. Münster: Waxmann.

Sung, Y.-T., Yang, J.-M. & Lee, H.-Y. (2017). The effects of mobile-computer-supported collaborative learning: Meta-analysis and critical synthesis. *Review of Educational Research*, 87 (4), 768–805. <http://doi.org/10.3102/0034654317704307>

Süss, D., Lampert, C. & Trültzsch-Wijnen, C. W. (2018). *Medienpädagogik. Ein Studienbuch zur Einführung* (3. Auflage). Wiesbaden: Springer VS. <http://doi.org/10.1007/978-3-658-19824-4>

Swertz, C. (2015). Medien im Lehramtsstudium für die Sekundarstufe in Österreich. *Medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik*, 4, 1–64. Verfügbar unter <https://www.medienimpulse.at/articles/view/890>

Swertz, C. (2017). Medienkompetenz und digitale Bildung aus medienpädagogischer Perspektive. Bericht für das Grünbuch „Digitalisierung und Politik“ des Zukunfts- und Verfassungsausschusses des österreichischen Bundesrates. In Parlamentsdirektion (Hrsg.), *Grünbuch Digitalisierung und Demokratie* (S. 75–84). Wien: Herausgeber. Verfügbar unter https://www.parlament.gv.at/ZUSD/PDF/Gruenbuch_Digitalisierung_und_Demokratie_ACC.pdf

Swertz, C. (2018). *Offener Brief „Medienbildung im Regierungsprogramm“*, 29.1.2018. Salzburg: Bundesverband Medienbildung. Verfügbar unter <http://bundesverband-medienbildung.at/Stellungnahme%20Regierungserkl%C3%A4rung-3.pdf>

Teufel, M. (2018, März). *Digi.DaZ*. Präsentation im Rahmen der Pressekonferenz an der Pädagogischen Hochschule Steiermark, Graz. Informationen verfügbar unter <https://www.phst.at/schnellzugriff/aktuelles/detailinformation-zur-nachrichten/article/digidaz-praesentation/>

Treumann, K. P., Baacke, D., Heitland, K., Hugger K. U. & Vollbrecht, R. (2002). *Medienkompetenz im digitalen Zeitalter. Wie die neuen Medien das Leben und Lernen Erwachsener verändern*. Wiesbaden: Springer. <http://doi.org/10.1007/978-3-663-10774-3>

Treumann, K. P., Burkatzki, E., Strotmann, M. & Wegener, C. (2004). Das Bielefelder Medienkompetenz-Modell. Clusteranalytische Untersuchungen zum Medienhandeln Jugendlicher. In H. Bonfadelli, P. Buchner, I. Paus-Hasebrink & D. Süss (Hrsg.), *Medienkompetenz und Medienleistungen in der Informationsgesellschaft. Beiträge einer internationalen Tagung* (S. 35–52). Zürich: Pestalozzianum.

Treumann, K. P., Meister, D. M., Sander, U., Burkatzki, E., Hagedorn, J., Kämmerer, M. et al. (2007). *Medienhandeln Jugendlicher*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <http://doi.org/10.1007/978-3-531-90509-9>

Trültzsch-Wijnen, C. W. (2017). Ein Recht auf Medienkompetenz? *Medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik*, 1, 1–15. Verfügbar unter <http://www.medienimpulse.at/articles/view/1037?navi=1>

Trültzsch-Wijnen, C. W., Murru, M. F. & Papaioannou, T. (2017). Definitions and values of media and information literacy in a historical context. In D. Frau-Meigs, I. Velez & J. F. Michel (Hrsg.), *Public policies in media and information literacy in Europe. Cross-country comparisons* (S. 91–115). London: Routledge.

Trültzsch-Wijnen, C. W., Trültzsch-Wijnen, S. & Ólafsson, K. (in Druck). Teacher's attitudes as critical success factor for digital and media literacy policies? In O. Erstad, R. Flewitt, B. Kümmerling-Meibauer & I. Pereira (Hrsg.), *The Routledge Handbook of digital literacies in early childhood*. London: Routledge.

Uusitalo, N. (2010). Constructing media literacy as a civic competence. In S. Kotilainen & S. B. Arnolds-Granlund (Hrsg.), *Media literacy education. Nordic Perspectives* (S. 69–78). Gothenburg: Nordicom.

Vodafone Institut für Gesellschaft und Kommunikation (Hrsg.). (2014). *Denk ich an morgen: Studie zu den Auswirkungen der Digitalisierung auf Bildung und Beruf – Eine repräsentative Umfrage unter Eltern in Deutschland*. Verfügbar unter http://www.vodafone-institut.de/wp-content/uploads/2015/09/VFI_Allensbach_DE.pdf

Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S. & van den Brande, L. (2016). *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. Luxembourg*: Publications Office. Verfügbar unter <http://dx.publications.europa.eu/10.2791/11517>

Wahl, S., Klimmt, C. & Sowka, A. (2014). Außerschulische Medienkompetenzarbeit. Akteure, Prioritäten, erlebte Herausforderungen. *Medien & Kommunikationswissenschaft*, 62 (2), 236–256.

Wallner-Paschon, C. & Haider, G. (Hrsg.). (2002). *PISA PLUS 2000. Thematische Analysen nationaler Projekte*. Innsbruck: StudienVerlag.

Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–31). Weinheim: Beltz.

Welling, S. (2017). Methodisch-methodologische Perspektive für die Forschung zum Lernen und Lehren mit Tablets. In J. Bastian & S. Aufenanger (Hrsg.), *Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien* (S. 15–36). Wiesbaden: Springer VS. <http://doi.org/10.1007/978-3-658-13809-7>

Wenger, E. (2000). *Communities of practice. Learning, meaning, and identity*. Cambridge: University Press.

Wenger, E., McDermott, R. & Snyder, W. M. (2002). *Cultivating communities of practice*. Boston: Harvard Business School Press.

Wiesner, C. (2008). Die Bedeutung der Emotionen in der Medienpädagogik. In E. Blaschitz & M. Seibt (Hrsg.), *Medienbildung in Österreich. Historische und aktuelle Entwicklungen, theoretische Positionen und Medienpraxis* (S. 216–228). Wien: LIT.

Wiesner, C. (2010). Interpersonelle Kommunikation 4.0. Analytische Betrachtung der zwischenmenschlichen Kommunikation in der Aus-, Fort- und Weiterbildung. *Medienjournal*, 34 (1), 4–19. <http://doi.org/10.24989/medienjournal.v34i1.198>

Wiesner, C. (2015). Von der Unbelehrbarkeit der Theorien. Konkurrenz anstatt Wechselbeziehungen oder die Vielfalt der Teile anstatt der Wahrnehmung einer Gestalt. In E. Rauscher (Hrsg.), *Von der Lehrperson zur Lehrpersönlichkeit* (Pädagogik für Niederösterreich, Band 6, S. 13–24). Innsbruck: StudienVerlag.

Wiesner, C., Schreiner, C., Breit, S. & George, A. C. (2018). Evidenzorientierte Schul- und Unterrichtsentwicklung: Preflectioning als Voraussetzung für Entwicklung (Evidence-oriented development of schools and teaching: Preflectioning as a requirement for development). In C. Juen-Kretschmer, K. Mayr-Keiler, G. Örley & I. Plattner (Hrsg.), *transfer Forschung* ↔ *Schule Heft 4 – Schule 21st – Perspektiven der Schulentwicklung im 21. Jahrhundert* (S. 95–111). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Wiesner, C., Schreiner, C., Breit, S. & Pacher, K. (2017). *Bildungsstandards und kompetenzorientierter Unterricht*. Salzburg: BIFIE. Verfügbar unter <https://www.bifie.at/bildungsstandards-und-kompetenzorientierter-unterricht>

Wilde, M. A. G. (2011). *Tölvu- og netvæðing menntakerfisins. Frá upphafi til aldamóta* (M.A. thesis in history). Reykjavík: University of Iceland.

World Economic Forum (Hrsg.). (2016). *New vision for education: Fostering social and emotional learning through technology*. Genf: Herausgeber. Verfügbar unter http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf

Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H. & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105 (2), 249–265. <http://doi.org/10.1037/a0031311>

Wunden, W. (1999). Freiheitliche Medienmoral. Konzept einer systematischen Medienethik. In R. Funiok, U. Schmälzle & C. H. Werth (Hrsg.), *Medienethik – Die Frage der Verantwortung* (S. 35–55). Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.

Zawacki-Richter, O. (2013). Geschichte des Fernunterrichts. Vom brieflichen Unterricht zum gemeinsamen Lernen im Web 2.0. In M. Ebner & S. Schön (Hrsg.), *Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien* (2. Auflage, S. 65–73). Berlin: epubli.