



**Michael Haider
Daniela Schmeinck
(Hrsg.)**

Digitalisierung in der Grundschule

**Grundlagen, Gelingensbedingungen und didaktische
Konzeptionen am Beispiel des Fachs Sachunterricht**

Haider / Schmeinck
Digitalisierung in der Grundschule

Michael Haider
Daniela Schmeinck
(Hrsg.)

Digitalisierung in der Grundschule

Grundlagen, Gelingensbedingungen und
didaktische Konzeptionen am Beispiel
des Fachs Sachunterricht

Verlag Julius Klinkhardt
Bad Heilbrunn • 2022

k

*Dieses Buch ist ein Ergebnis des Kölner Projekts „Digitalstrategie Lehrer*innenbildung Köln (DiSK)“ und wurde im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter den Förderkennzeichen 01JA2003 (DiSK) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieses Buches liegt bei den Herausgeber*innen und Autor*innen.*

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Dieser Titel wurde in das Programm des Verlages mittels eines Peer-Review-Verfahrens aufgenommen. Für weitere Informationen siehe www.klinkhardt.de.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet abrufbar über <http://dnb.d-nb.de>.

2022.h. © by Julius Klinkhardt.
Coverfoto: © natalialeb / adobe stock.

Druck und Bindung: AZ Druck und Datentechnik, Kempten.
Printed in Germany 2022.
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem alterungsbeständigem Papier.



*Die Publikation (mit Ausnahme aller Fotos, Grafiken und Abbildungen) ist veröffentlicht unter der Creative Commons-Lizenz: CC BY-NC-ND 4.0 International
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>*

ISBN 978-3-7815-5938-7 digital doi.org/10.35468/5938
ISBN 978-3-7815-2498-9 print

Inhaltsverzeichnis

<i>Michael Haider und Daniela Schmeinck</i> Einleitung	7
---	---

Kapitel I Digitale Bildung im Sachunterricht	11
---	----

<i>Saskia Knoth und Michael Haider</i> Digitale Bildung	13
--	----

<i>Daniela Schmeinck</i> Digitalisierung im Sachunterricht der Grundschule – Bildungspolitischer Rahmen und notwendige digitalbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern	27
---	----

<i>Moritz Harder</i> Online-Risiken und -Chancen – Kinder und Jugendliche unterwegs im Internet	41
---	----

<i>Michael Haider und Saskia Knoth</i> Kompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt	56
---	----

Kapitel II Individuelle Förderung	71
--	----

<i>Astrid Rank</i> Möglichkeiten der Leistungserhebung, -bewertung und -rückmeldung mit digitalen Medien	73
--	----

<i>Stephanie Scharpf und Daniela Gabes</i> Motivation und digitale Medien am Beispiel des Sachunterrichts	85
--	----

<i>Alina Quante</i> Förderbedarfe und digitale Möglichkeiten	98
---	----

Sarah Hellwig

E-Books als Lern- und Differenzierungstool für Kinder im Förderbereich
der emotionalen und sozialen Entwicklung 109

Sonja-Hella Pöschl

Förderung des Bildungsspracherwerbs bei heterogenen sprachlichen
Voraussetzungen im Unterricht mit digitalen Medien..... 124

Mayele Otte

Sprachliche Individualisierung mittels digitaler Medien..... 140

Kapitel III

Konkretisierung: Möglichkeiten der Digitalisierung

im Sachunterricht 155

Vivienne Hampf

Das digitale Produzieren und Präsentieren im Sachunterricht..... 157

Maximilian Wirnsberger

Einsatzmöglichkeiten von Tablets und der integrierten Kamera
im Sachunterricht..... 171

Vinzent Ahlbach

Das didaktische Potenzial von Podcasts im Sachunterricht 184

Yasir Musab Uçar

Einsatz von Erklärvideos im Sachunterricht 197

Daniela Schmeinck

Förderung des kreativen, problemlösenden und informatischen
Denkens durch spielerisches Programmieren im Sachunterricht 211

Michael Haider und Daniela Schmeinck

Einleitung

Die Diskussion um die Digitalisierung wird aktuell sowohl in der Politik als auch in der Gesellschaft intensiv und kontrovers diskutiert. So wird auf der einen Seite die digitale Transformation als entscheidendes Kriterium für Wirtschaftlichkeit und Zukunftsorientierung (z. B. globale Vernetzung) angesehen, auf der anderen Seite weisen kritische Stimmen immer wieder auch auf die verschiedenen negativen Folgen der zunehmenden Digitalisierung hin (z. B. datenschutzrechtliche Probleme, soziale Entfremdung, steigender Energieverbrauch durch Datenspeicherung usw.).

Da die zunehmende Digitalisierung sich auch entscheidend auf das Leben und den Alltag von Lernenden auswirkt, wird auch im Zusammenhang mit Bildung in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten intensiv über das Thema Digitalisierung und Digitalität diskutiert.

Die schul- und bildungspolitische Aktualität dieses Themas zeigt sich dabei u. a. in aktuellen Parteiprogrammen, Strategie- und Positionspapieren sowie an finanziellen Förderprogrammen, in denen vom Bund und von den Bundesländern Gelder für den infrastrukturellen Ausbau von Schulen sowie für die technische Ausstattung von Schülerinnen und Schülern bereitgestellt werden. Die zunächst separat formulierten, allerdings von den Schulen bereits umzusetzenden Medienkompetenzrahmen u. ä., wurden bzw. werden aktuell verbindlich in die verschiedenen neuen Bildungs-, Rahmen- und Lehrpläne integriert und die Schulen sind mittlerweile bundesweit gefordert, basierend auf den neuen Vorgaben eigene, individuelle und schulspezifische Medienkonzepte zu entwickeln und als Querschnittsaufgabe in allen Fächern und Schulstufen zu implementieren. Selbst beim Aus-, Fort- und Weiterbildungsangebot für Lehrkräfte aller Schularten und Bundesländer lässt sich aktuell ein deutlicher Schwerpunkt hinsichtlich digitalisierungsbezogener Angebote erkennen. Als ursächlich für die aktuell große Nachfrage an Fortbildungsangeboten für Lehrkräfte ist dabei sicher die COVID-19-Pandemie anzusehen, die nicht nur überraschend kam und das Bildungssystem auch vor große neue und tiefgreifende Herausforderungen stellte. Denn auch wenn die Pandemie an deutschen Schulen durchaus zu einem spontanen Digitalisierungsschub (z. B. digitale (mobile) Endgeräten in Form von Notebooks und Tablets, WLAN in Schulgebäuden) geführt hat, hat sie gleichzeitig und vor

allem im Bereich der Grundschulen auch große Lücken und Handlungsbedarfe hinsichtlich der Digitalisierung sichtbar gemacht.

Der vorliegende Band „Digitalisierung in der Grundschule – Grundlagen, Gelingensbedingungen und didaktische Konzeptionen am Beispiel des Fachs Sachunterricht“ greift verschiedene Bereiche des Themas Digitalisierung für die Grundschule auf und verfolgt das Ziel, einen Einblick in die verschiedenen Aspekte von Digitalisierung in der Grundschule zu bieten sowie eine fundierte Grundlage für politische, pädagogische und didaktische Diskurse zu bilden. Vor diesem Hintergrund zeigen die verschiedenen Beiträge neben wichtigen, theoretischen Grundlagen und Gelingensbedingungen auch praktische Beispiele für den Einsatz digitaler Werkzeuge im Unterricht auf. Die inhaltliche und konzeptionelle Konkretisierung erfolgt dabei am Beispiel des vielperspektivisch angelegten Fachs Sachunterricht. Dieses bietet in besonderer Weise einen doppelten Anschluss, einerseits an die veränderte (digitalisierte) Lebenswelt der Kinder, andererseits an die wissenschaftlichen Bezugsdisziplinen der unterschiedlichen Bezugsfächer dieses Fächerkonglomerats, von den Bezugsdisziplinen der Schulfächer und ihren Didaktiken bis hin zur Medienpädagogik, Mediendidaktik und Medien-erziehung.

Das Buch bietet in drei inhaltlich fokussierten Teilen Grundlagen zur Digitalisierung im Sachunterricht, Hintergründe zur individuellen Förderung von Schülerinnen und Schülern mit digitalen Medien sowie die Konkretisierung von Möglichkeiten der Digitalisierung im Sachunterricht.

Das Buch beginnt zunächst mit grundlegenden theoretischen Überlegungen zu *Digitaler Bildung im Sachunterricht*. Saskia Knoth und Michael Haider betrachten hierzu zunächst Anforderungen, Begründungen, Herausforderungen und Chancen Digitaler Bildung und ordnen dies in ein Modell von Lehrerprofessionalisierung ein. Daniela Schmeinck erörtert anschließend den digitalen Wandel im Bildungssystem, die aktuellen bildungspolitischen Rahmenvorgaben sowie die Auswirkungen derselben auf die Digitalisierung von Schule und die Förderung notwendiger digitalbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern. Der Beitrag von Moritz Harder befasst sich mit Online-Risiken und -Chancen. Hierzu betrachtet er die mediale Ausstattung und beleuchtet die Internetnutzung und den Medienkonsum von Kindern und Jugendlichen. Abschließend gehen Michael Haider und Saskia Knoth in ihrem Beitrag der Frage nach, welche Kompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt notwendig sind und wie diese sinnvoll in einem Modell gebündelt werden können.

Kapitel II widmet sich der *individuellen Förderung* mit und durch digitale Medien. Astrid Rank nimmt hierzu zunächst Möglichkeiten der Leistungserhebung, Leistungsbeurteilung und Leistungsrückmeldung mit digitalen Medien in den Blick. Stephanie Scharpf und Daniela Gabes verändern die Blickrichtung weg von kognitiven, hin zu motivationalen Aspekten und beleuchten den Zusammen-

hang von Motivation und digitalen Medien am Beispiel des Sachunterrichts. Alina Quante rückt grundsätzliche Voraussetzungen bei unterschiedlichen Förderbedarfen und digitale Möglichkeiten zur Unterstützung in den Fokus. Sarah Hellwig beschreibt in Ihrem Beitrag, wie E-Books als Lern- und Differenzierungstool für Kinder im Förderbereich der emotionalen und sozialen Entwicklung eingesetzt werden können. Sonja-Hella Pöschl betrachtet die Förderung des Bildungsspracherwerbs bei heterogenen sprachlichen Voraussetzungen im Unterricht mit digitalen Medien. Mayele Otte schließt das Kapitel mit einem Schwerpunkt auf sprachlicher Individualisierung mittels digitaler Medien.

Kapitel III konkretisiert dann abschließend verschiedene *Möglichkeiten der Digitalisierung im Sachunterricht*. Hierzu zeigt Vivienne Hampf zunächst ausgewählte Möglichkeiten für das digitale Produzieren und Präsentieren mittels digitaler Tools im Sachunterricht auf. Maximilian Wirnsberger erläutert anschließend die Einsatzmöglichkeiten von Tablets sowie der integrierten Kamera im Sachunterricht. Im Mittelpunkt des Beitrags von Vinzent Ahlback steht das didaktische Potenzial von Podcasts im Sachunterricht. Yasir Musab Uçarat konkretisiert den Einsatz von Erklärvideos im Sachunterricht. Daniela Schmeinck schließt das Kapitel mit Beispielen zur Förderung des kreativen, problemlösenden und informativen Denkens durch spielerisches Programmieren im Sachunterricht ab.

In der Summe der verschiedenen Beiträge in diesem Band zeigt sich, dass digitale Medien ein großes Potenzial für den Einsatz im Sachunterricht haben. Es wird jedoch auch deutlich, dass die empirischen Untersuchungen im Bereich des Einsatzes digitaler Medien in der Grundschule bzw. im Sachunterricht noch nicht genügend Forschungsergebnisse liefern und hier noch hoher Forschungs- und Handlungsbedarf existiert. Nichtsdestotrotz bieten gerade die aufgezeigten praktischen Handlungsmöglichkeiten viel Potenzial für Lehrkräfte, den eigenen Unterricht methodisch vielfältiger, leistungssteigernder und motivierender zu gestalten, auf sprachliche und individuelle Förderbedarfe einzugehen und so professionelles Lehrerhandeln auf- und auszubauen.

In diesem Sinne verstehen wir das Buch als eine Anregung für Theorie, Forschung und Praxis.

I **Digitale Bildung im Sachunterricht**

Saskia Knoth und Michael Haider

Digitale Bildung

„Digitale Schule – Wie digitale Medien den Unterricht voranbringen können“ (Kuhn 2021). So oder so ähnlich lässt es sich von Bildungsinitiativen derzeit immer wieder vernehmen. Insbesondere durch äußere Bedingungswandel, wie die Pandemiesituation und die damit verbundene Ausstattungsoffensive, verändern sich die Notwendigkeiten Dinge zu verändern, die Experten bereits lange anmahnen. Die Lebenswelt der Kinder hat sich in den letzten Jahren stark verändert. Dieses Schlagwort der veränderten Kindheit, das Maria Fölling-Albers (Fölling-Albers 1995, 2012) mit ihren Veröffentlichungen bereits in den 1990er Jahren entscheidend mitprägte, trifft aktuell mehr denn je zu. Die Veränderung der Gesellschaft zur Informationsgesellschaft nimmt immer mehr zu und erfordert eine veränderte Bildungslandschaft (Haider & Knoth 2021). Einer der ausschlaggebenden Punkte dabei ist der Wandel der Verfügbarkeit des Wissens. Eine sich ständig verändernde Medienlandschaft ermöglicht es in zunehmendem Maße, Wissen dann abrufen zu können, wenn es gebraucht wird. Dies setzte zwar bereits mit Johannes Gutenbergs Buchdruck (um 1450) ein und wurde durch Erfindungen wie den Schreibtelegraph (Carl August von Steinheil 1836; Samuel Morse 1840) oder das Telefon (Phillipp Emanuel Reis 1861) verstärkt. Einen wahren Schub erfuhr die Verbreitung von Daten durch Internetdienste wie das World Wide Web und die Einführung von Web 2.0. Ab diesem Zeitpunkt war es möglich, den Informationsfluss nicht nur passiv zu nutzen, sondern in verstärktem Maße auch aktiv zu gestalten. Smartphones und Social Media Dienste lassen diese Möglichkeiten extrem anwachsen. Stalder (2017) spricht dieser Veränderung zu, dass Denken und Handeln durch diese Informationsverbreitung neu geordnet werden. Jeder Mensch kann mitgestalten und Informationen jederzeit abrufen, wenn entsprechende Netze und technische Artefakte vorhanden sind. Dies erfordert jedoch eine Verschiebung von Kompetenzen. Es reicht nicht mehr zu rezipieren. Filterqualitäten, Gestaltungskompetenzen, Anwendungsvermögen und technische Bedienfertigkeiten bilden die Grundlagen.

1 Medien, mediale Angebote und digitale Bildung

Um sich eingehender mit digitaler Bildung und Forderungen an Schule zu beschäftigen, soll an dieser Stelle zunächst eine Schärfung gängiger Begriffe vorgenommen werden. Gerade beim Medienbegriff gibt es diverse Definitionen, welche auf unterschiedliche Charakteristika fokussieren und sich somit ergänzen, aber auch überschneiden. Medien, so formulierten es bspw. Ohler und Nieding (2005), sind „durch Zeichensysteme binnenorganisierte externe Repräsentationssysteme“. Als hilfreich für den schulischen Kontext hat sich eine Definition von Tulodziecki, Herzig und Grafe (2019) erwiesen, welche mediale Angebote sowohl nach digitaler und analoger Art unterscheidet sowie nach der Art, wie sie aufgebaut sind („Werkzeuge“ oder „inhaltlich ausgerichtet und didaktisch strukturierte bzw. gestaltete Angebote“ (ebd.)). Medien, digital wie auch analog, sind somit Hilfsmittel, um den Unterricht überhaupt stattfinden zu lassen bzw. um den Unterricht medial anzureichern. Deutlich wird hierbei, dass mediale Angebote für das Lernen zu Hause, sog. E-Learning Angebote, wie Corona dies erforderte oder wie man sie in Flipped Classroom oder Inverted Classroom Konzepten einsetzen kann, nur ein kleiner Teil sind und in größere Zusammenhänge eingebettet werden müssen. Einhergehend mit dem Begriff der digitalen Medien kam auch die Diskussion zum Begriff der digitalen Bildung auf. Dieser Begriff hat sich mittlerweile etabliert, auch wenn er eher irreführend ist: Bildung wird nicht digitalisiert, das Etablieren digitaler Elemente im Unterricht fordert eigentlich ein Überdenken des Lernens. Der Begriff wird dennoch aus Verständlichkeitsgründen weiterhin verwendet (s. u. a. Krommer et al. 2019). In Fachkreisen wird meist der Begriff der „zeitgemäßen Bildung“ bevorzugt (ebd.). Unterschiede zwischen der Schule in den vergangenen Jahrzehnten und der Schule und dem Lernen im digitalen Zeitalter, welche einen neuen Bildungsbegriff rechtfertigen würden, gibt es einige. Schule und Lernen kann unter anderem durch die Lernendenzentrierung, die Problemorientierung, den Austausch und den persönlichen Sinn gekennzeichnet werden (Muuß-Merholz 2019; Rosa 2017).

2 Anforderungen an digitale Bildung

Die Informationsgesellschaft von heute erfordert in besonderem Maße eine spezielle Bildung. Es bedarf sowohl medienkompetenter Akteure (Schülerinnen und Schüler) als auch einer medienkompetenten Mediennutzung und medienkompetent erstellter Lernangebote. Eines der zentralen Fächer hierfür ist der Sachunterricht, da dieser die Aufgabe hat Kindern die Welt, in der sie leben, zu erschließen. Diese Lebenswelt muss für Kinder didaktisch rekonstruiert werden, die Komplexität muss reduziert werden und die Inhalte auf die Lernvoraussetzungen der

Lernenden angepasst werden. Für digitale Bildung wird daher ein Modell gesucht, das es schafft, die Lebenswirklichkeit der medialen Welt, in der sich die Kinder befinden, abzubilden.

Eines der für diese Art von Bildung entwickelten Modelle ist das sogenannte Dagstuhldreieck (siehe Abbildung 1), das verschiedene Perspektiven bezogen auf digitale Bildung ausfindig macht (Brinda et al. 2016a).

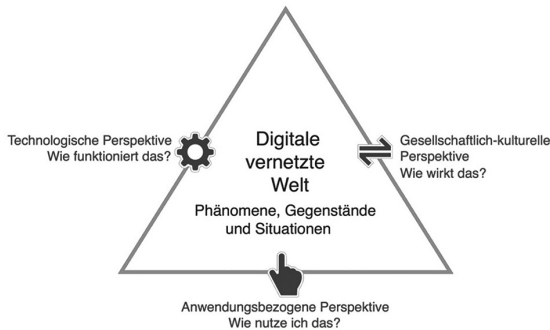


Abb.1: Dagstuhldreieck (Brinda et al. 2016b)

Hier werden eine technologische Perspektive, eine gesellschaftlich-kulturelle Perspektive und eine anwendungsbezogene Perspektive auf die digitalisierte Welt aufgezeigt.

Dabei fragt die technologische Perspektive nach der Funktionsweise von Systemen, bietet Erweiterungs- und Gestaltungsmöglichkeiten und vermittelt Problemlösestrategien. Die gesellschaftliche Perspektive achtet auf Wechselwirkungen zwischen Digitalisierung und Gesellschaft mit Blick auf das vernetzte Individuum. Veränderungsprozesse der Einflüsse auf andere und von anderen durch einen (geschickten oder weniger geschickten) Einsatz von Social Media, von News und auch Fake News oder die Darstellung bzw. das Weglassen von Fakten in medialen Berichten sollten thematisiert, demokratische Mitgestaltungsmöglichkeiten erörtert werden. Schließlich greift das Dreieck noch die Anwendungsperspektive auf. Die Basis des Dreiecks klärt Möglichkeiten und Funktionszusammenhänge, die eine sichere Handhabung digitaler Artefakte gewährleisten soll (Brinda et al. 2016b; Haider & Knoth 2021).

Die Weiterentwicklung dieser Erklärung, erschaffen durch eine Vielzahl an Informatikdidaktikerinnen und Informatikdidaktikern, Medienpädagoginnen und Medienpädagogen, Informatikerinnen und Informatikern und der Wirtschaft, erfolgte 2020 für Forscherinnen und Forscher und Personen, die sich mit Bildung im Kontext des digitalen Wandels „primär reflexiv und theoretisch“ beschäftigen. Es entstand das Frankfurtdreieck (Brinda et al. 2020).

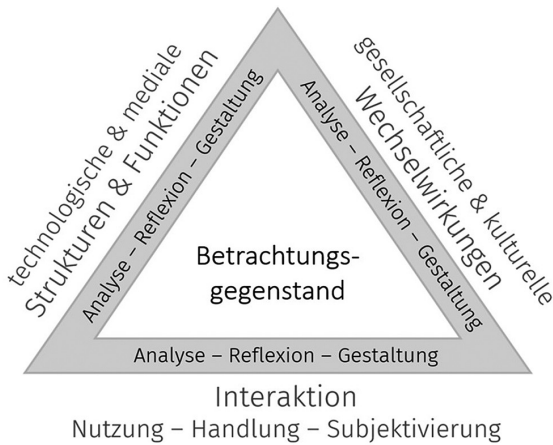


Abb. 2: Frankfurtdreieck (Brinda et al. 2020)

Auch hier werden drei Perspektiven gesehen: die technologisch-mediale Perspektive, die gesellschaftlich-kulturelle Perspektive und schließlich die Interaktionsperspektive. In diesen müssen Lernende jeweils analysieren, reflektieren und gestalten, alle drei Perspektiven sind systematisch und sich wiederholend einzunehmen (Brinda et al. 2020).

Es besteht eine Notwendigkeit, diese im Frankfurtdreieck angelegten Perspektiven für Unterricht und insbesondere Sachunterricht didaktisch zu rekonstruieren und aufzubereiten. Kinder leben in einer Informationsgesellschaft. Medien haben einerseits eine allgemeine und andererseits eine persönliche Bedeutung für jedes einzelne Kind.

Dem gegenüber stehen die fachlich „korrekte“ Sicht der Wissenschaften (zumindest, bis sie widerlegt werden und neuere wissenschaftliche Erkenntnisse aufkommen) und der Anspruch der Gesellschaft an Bildung der Individuen, der sich im Laufe der Zeit ja auch ändern kann. Diese Kontexte (der lebensweltlich-gesellschaftliche und der Bildungskontext) definieren die sachunterrichtsdidaktische Rekonstruktion. Dies sollte dazu führen, dass Wissen auf der Ebene der Lebenswelt sinnvoll und anwendbar wird. Zudem sollen Zugänge über Modelle, Prinzipien oder Medien ermöglicht und erweitert werden.

Eine weitere wichtige Anforderung an medial gebildete oder digital gebildete Personen ist es, mediale Wirklichkeiten selbst gestalten zu können. Seit Einführung des Internets 2.0 und der Technologien der Smartphones, Tablets, etc. hat die mediale Gestaltungsfähigkeit massiv an Potenzial gewonnen, um die eigene Welt mitzugestalten oder sich in demokratische Prozesse einzubringen. Rückwirkend

kann man davon ausgehen, dass diese Anwendbarkeit Handlungsfähigkeit im Alltag generiert, aber auch Kenntnisse und Konzepte für fachliche Zugänge erweitert werden.

3 Begründung digitaler Medien im Unterricht der Grundschule

Die Integration digitaler Medien in die Schule oder zum Zweck des E-Learnings zu Hause lässt sich mit verschiedenen Argumenten fachlich fundieren. Eine der bekannten Argumentationsstränge nach Beat Döbeli Honegger (2016) geht über die Aspekte der Lebenswelt, der Zukunftsorientierung, des Lernens und der Effizienz vor (ausführlicher nachzulesen bei Haider & Knoth 2021).

Schule soll unter anderem, so Döbeli Honegger (2016), Kinder auf ihre *Lebenswelt* vorbereiten. In der Grundschule gibt es Unterrichtsfächer mit explizit dieser Aufgabe (z. B. verankert im Perspektivrahmen des Sachunterrichts der GDSU 2013). Da digitale Medien ein Bestandteil der Lebenswelt der Kinder sind, muss Kindern auch der technische und verantwortungsbewusste Umgang damit vermittelt werden. Da zu erwarten ist, dass die Technisierung in der Zukunft eher zu- als abnimmt, gewinnt diese Aufgabe an Bedeutung. Das *Zukunftsargument* ist ein weiteres wichtiges Argument. Durch eine ordentliche Vorbereitung auf digitale Medien werden Kinder auch auf ihre Zukunft vorbereitet. Diese ist geprägt von Veränderungen, daher müssen Mechanismen durchschaut und Innovationspotential aufgebaut werden. Von digitalen Medien erwartet man neue Wege *effizienten Lernens*. Ebenso sollen sie auf Seiten der Lehrkraft effiziente Unterrichtsvorbereitung und -gestaltung ermöglichen. So erweitert „Lernen in angereicherten (augmented reality) und immersiven Lernumgebungen“ effiziente Lernmöglichkeiten (Herzig 2017).

Auch für den Einsatz in der Grundschule gilt: nur durch eine frühzeitige Integration in tragfähige Ausbildungskonzepte können später tiefergehende Aufgaben, wie z. B. Unterricht im flipped classroom Konzept, bewältigt werden. Beim Einsatz von digitalen Medien im Grundschulunterricht geht es nicht darum, Unterricht durch Computer zu ersetzen und pädagogische Entscheidungen Maschinen zu überlassen (Irion 2018). Vielmehr steht eine Integration geeigneter Medien in den Unterricht im Mittelpunkt, um Lernenden die Funktionsprinzipien digitaler Medien zu vermitteln, Methoden zum Schützen der digitalen Identität aufzuzeigen, so dass diese irgendwann auch auf einem veränderten Arbeitsmarkt bestehen können (Haider & Knoth 2020). Jedoch ist der Einsatz dieser neuen und sehr vielseitigen Medien nicht ohne weiteres umzusetzen.

4 Herausforderungen digitaler Medien im Unterricht

Digitalen Medien wird eine Förderung der Motivation nachgesagt. Diese tritt häufig erst dann ein, wenn auch eine Veränderung der Lernkultur damit einhergeht (siehe BITKOM 2011; Eickelmann & Schulz-Zander 2008). Es besteht das Risiko, dass das Überladen mit medialen Effekten und redundanten Information auf mehreren Sinneskanälen (insbesondere bei lernschwachen Schülerinnen und Schülern) zu einer kognitiven Überlastung führen kann. Mayer (2009) beschreibt diesen Effekt in seiner Cognitive Theory of Multimedia Learning. Daher muss gerade der Einsatz digitaler Medien didaktisch gut überlegt werden, mögliche Wirkungen abgewägt und mithilfe bestehender Theorien durchdacht werden. Apps und andere digitale Angebote bergen die Gefahr, dass die Anwendungen nicht auf lerntheoretisch modernen Theorien beruhen. Oft wird nach dem „Drill and Practice Prinzip“ des Behaviorismus vorgegangen. Dieses kann in einzelnen Phasen des Unterrichts sicher eine adäquate Umsetzung bieten, unterstützt das Lernen aber keinesfalls immer optimal.

Im Zusammenhang mit Schule werden hauptsächlich zwei große Herausforderungen beschrieben. Zum einen wird immer wieder auch von Lehrkräften die mangelnde technische Ausstattung oder mangelnde digitale Infrastruktur beschrieben. Dies wurde zwar z.T. durch die Pandemie und diverse Digitalfonds verstärkt in Angriff genommen. Zum anderen wird die mangelnde Ausbildung der Lehrkräfte beklagt. Ausstattung und Ausbildung zusammen legen eine gute Grundlage für einen gelungenen Medieneinsatz. Gerade in der Grundschule besteht aber auch in den Einstellungen der Lehrkräfte, wie der Öffentlichkeit, Veränderungsbedarf. Lehrkräfte äußern Vorurteile gegenüber dem Medieneinsatz bspw. hinsichtlich Funktionen und Möglichkeiten digitaler Medien. Auch Unsicherheiten bei Datenschutz und Nutzungsrechten verhindern es, dass Lehrkräfte digitale Endgeräte sicher und regelmäßig in den Schulklassen einsetzen.

Eine weitere Herausforderung, die oft bei der Verwendung digitaler Medien thematisiert wird, sind die Bildungsungerechtigkeiten, die damit geschürt würden. Verschiedene Studien zeigen, dass schichtspezifische Unterschiede in der Nutzung digitaler Medien auf Unterschiede bei traditionellen Basiskompetenzen zurückzuführen sind (OECD 2015). Die Förderung der traditionellen Kulturtechniken, wie Lesen, Schreiben und Rechnen, stellt somit auch die Grundlage für die Mediennutzung dar (s. u. a. StMUK Bayern 2012). Die ursprünglichen Inhalte des Lehrplans müssen also weiter gelehrt und das Thema der digitalen Medien im Unterricht zusätzlich integriert werden. Ein Blick in viele Schulen lässt vermuten, dass die Herausforderungen beim Einsatz digitaler Medien unüberwindbar groß sind, sodass digitale Medien noch immer eine Randbedeutung zugestanden wird. Jedoch eröffnen gerade auch digitale Medien viele Chancen.

5 Chancen digitaler Medien im Unterricht

Die Förderung der traditionellen Kulturtechniken kann mit digitalen Medien sehr gut unterstützt werden: Digitale Medien können gezielt Lernergebnisse mittels eines Datenbankabgleichs auswerten und entsprechend des Ergebnisses dieser Auswertung die nächsten Lernangebote zur Verfügung stellen. Auch Feedback und Feedforward kann auf diese Art und Weise umgesetzt werden. Allerdings bedarf es derzeit noch eines hohen technischen Aufwandes entsprechende Datenbanken mit Material für den Abgleich zu füllen. Die Anpassung an sich verändernde Lösungen wird aber vielleicht in naher Zukunft etwas, was eine künstliche Intelligenz durchaus übernehmen können wird. Gelingt der Abgleich von Feedback und zukünftigen Aufgaben an bereits geleistete Ergebnisse, so können ein adaptiver Lernweg und adaptive Feedbackfunktionen konstruktiv genutzt werden.

Ziel eines digital gestützten Unterrichts kann es nicht sein, analoge Medien zu ersetzen. Jedoch bieten viele neuere Medien auch Funktionalitäten jenseits analoger Medien. So ergeben sich neue kollaborative, ortsunabhängige Arbeitsweisen. Die multimediale Einbindung von Fotos, Filmsequenzen oder Experimentierergebnissen (in Slow Motion oder Zeitraffer-Funktion) sind analog in dieser Form ebenso nicht oder nur kaum zu leisten. Auch schon das orts- und zeitunabhängige Bereitstellen von Materialien bietet neue Möglichkeiten für die didaktische Nutzung.

Um von einem analogen Unterricht zu vermehrt neuen digitalen Möglichkeiten zu gelangen, bedarf es einiger Anstrengungen seitens digital wenig geschulter Lehrkräfte. Ansatzpunkte für die Veränderung von analogen hin zu digitalen neuen Möglichkeiten beim Unterrichten bieten Modelle wie das SAMR-Modell von Puentedura (2006, 2014) oder auch das Pädagogische Rad 4.1 (Carrington 2014). Im SAMR-Modell wird von einem ersten, basalen Einsatz digitaler Medien ausgegangen. Bei Fortschreiten der Kompetenzen (in den Modellen das Erreichen höherer Ebenen) werden dann neue Perspektiven der Lernunterstützung eröffnet (s. a. Haider & Knoth 2020).

Auf der untersten Ebene der Substitution (Ersetzung) werden die herkömmlichen durch digitale Medien ersetzt. Es kommt zu keiner Verbesserung, sondern zum direkten Ersatz analoger Medien. Dies liefert keinen Gewinn, nur ein anderes Medium. Augmentation wird als Erweiterung des Einsatzes von digitalen Medien im Unterricht verstanden. Das analoge Medium wird funktional verbessert.

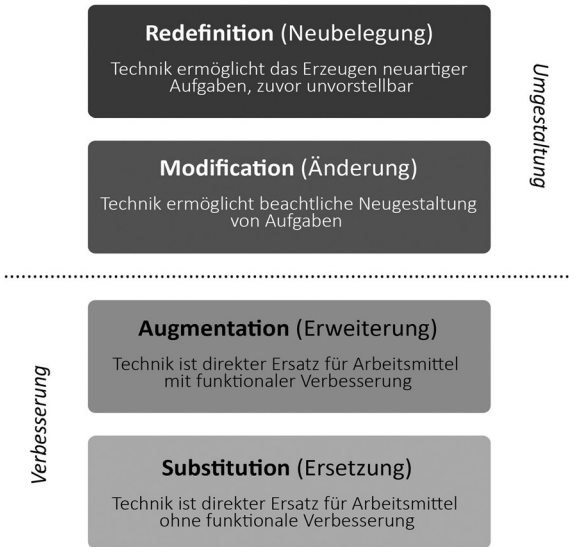


Abb. 3: Die vier Stufen des SAMR-Modells nach Puentedura 2013, Übersetzung nach Schatz, Meinel & Zierer 2019, 8

Die Stufe der Modification (Veränderung) gestaltet Aufgabenstellungen auf dem digitalen Medium so um, dass eine rein analoge Umsetzung nicht mehr möglich ist. Puentedura versteht darunter den Einsatz textueller, visueller und auditiver Werkzeuge, die einen gemeinsamen Wissensaufbau digital ermöglichen. Der Lernprozess wird unterstützt, indem Wissen in Zusammenarbeit mit anderen konstruiert wird. Die Modification-Ebene ermöglicht kooperatives Arbeiten. Die Stufe der Redefinition (Neubelegung) stellt die höchste Ebene des Modells dar. Digitale Medien ermöglichen das Design neuer Aufgabenstellungen, die analog nicht umsetzbar sind und Wissen inhaltlich verknüpfen sollen. Puentedura selbst beschreibt hier Werkzeuge zur Visualisierung narrativer und struktureller Aspekte von Texten oder Präsentationen, die mit Bildmaterial und Grafiken das Verständnis einfach darstellen und die Inhalte miteinander verknüpfen (vgl. Puentura 2006).

Betrachtet man die Ebenen unter dem Aspekt der funktionalen Veränderung von Lernprozessen, so erkennt man, dass die Ebenen der Substitution und Augmentation der Verbesserung (Enhancement) von Aufgabenstellungen dienen. Die Stufen Modification und Redefinition dienen der Transformation oder funktionellen Umgestaltung von Lernumgebungen (Puentura 2006, vgl. auch Zierer, Meinel & Schatz 2019). Für Zierer (2018) vollzieht sich zwischen der Ebene der Verbesse-

rung und der der Umgestaltung ein Wechsel vom Medium als Informationsträger hin zur Informationsverarbeitung. Im Vergleich mit traditionellen Medien erwartet er auf den beiden Ebenen der Änderung (M) und Neubelegung (R) höhere Effekte auf den Lernzuwachs. Zierers Schluss: „Je besser es Lehrpersonen gelingt, neue Medien so einzusetzen, dass sie bisherige Aufgaben ändern und neubelegen, desto größer wird der Einfluss auf die Lernleistung von Schülerinnen und Schülern sein.“ (Zierer 2018, 75). Puentedura selbst betont, dass die Stufen von der Verbesserung zur Umgestaltung aufsteigend angelegt sind (vgl. Puentedura 2006, 2020).

Der ursprüngliche Sinn des Modells ist es, Lehrkräften zu helfen, sich dem Einsatz von digitalen Medien im Unterricht Schritt für Schritt langsam anzunähern. Es kann aber auch genutzt werden, um Medieneinsatz zu klassifizieren und zu reflektieren. Vorteile eines langsamen Einstiegs, wie es das SAMR-Modell vorschlägt, liegen darin, dass Lehrkräfte zunächst eher Vertrautes wiedererkennen. Damit ist ein nachhaltigerer Einsatz gesichert und der Aufwand beim Umstieg zu rechtfertigen. Die Auswahl des Mediums stellt nur ein Faktor dar. Die Umsetzung auf dem Medium ist ebenso wichtig. Die Effektivität des Unterrichts ist stark kontext- und lehrpersonabhängig (Pearson et. al 2005; Hamilton, Rosenberg & Akcaoglu 2016). Puenteduras Modell ist also in einen größeren Kontext einzubauen und sollte keinesfalls als einziges Kriterium für gutes Lehren mit digitalen Medien gesehen werden (Knoth, Falter, Mieslinger & Haider 2021).

Als Kritikpunkte des Modells kann man die schwimmenden Stufenübergänge sehen. Trotz zunehmender Popularität fehlen noch immer empirische Belege (Hamilton, Rosenberg & Akcaoglu 2016). Andererseits basieren, obwohl es nur sehr wenig fundierte Theorie gibt, bereits einige entwickelte Unterrichtsszenarien und Lernumgebungen auf das SAMR-Modell. Zierer, Meinel und Schatz (2019) stellen konkrete Unterrichtsbeispiele dar und ordnen sie ins Modell ein, Hofmann, Franz und Schneider-Pungs (2016) basierten ihren Leitfaden für den Einsatz von Tablets im Unterricht auf dem Modell und Romrell, Kidder und Wood (2014) beschreiben das Modell Puenteduras als besonders geeignet zur Evaluation verschiedener Umsetzungen von mobilem Lernen (Knoth et al. 2021).

Ein genereller Vorwurf an das Arbeiten mit digitalen Medien ist oberflächliches Lernen. Die Möglichkeiten der expliziten Verbindung kognitiver Prozesse, wie die gleichzeitige bildhafte und verbale Darstellung oder die Darbietung inhaltsunterstützender Animationen, können jedoch auch den Lernerfolg steigern (Tulodziecki et al. 2019).

6 Digitale Bildung in der Schule und außerhalb der Schule

Bildung als Ziel institutioneller Beschulung sowie deren Vermittlung wandelt sich im Laufe der Zeit. So verändern sich auch die Theorien und die begriffliche Verwendung durch Autoren und Autorinnen. Manche Unterrichtskonzeptionen verwenden gar ihren eigenen Bildungsbegriff. So prägt zum Beispiel der genetisch-sokratisch-exemplarische Unterricht den Begriff der *Formatio*, Wagenscheins Vorstellung von Bildung.

Ein für die Grundschule gut baubarer Bildungsbegriff, der auch gut zu operationalisieren ist (wie dies z. B. Einsiedler (2000) zeigt), ist der Bildungsbegriff von Kößler (1997). Kößler stellt als wichtige Aspekte neben deklarativen, prozeduralen und metakognitiven Wissenskomponenten auch Interesse sowie Werte und Normen. Einsiedler leitet daraus ab, dass die Grundschule als erste Schule damit die Aufgaben der Wissensvermittlung, der Interessensbildung, der Werteeziehung und Persönlichkeitsbildung als Teil einer grundlegenden Bildung hat.

Die Vermittlung einer derartig breiten Bildung sollte zunächst einmal unabhängig von den Medien erfolgen. Jedoch gibt es im Laufe der Geschichte immer wieder Medien, die auch die Bildungsvermittlung beeinflussen. So steigen die Möglichkeiten der Bildungsvermittlung durch die Erfindung des Buchdrucks durch Johannes Gutenberg im Jahr 1450 massiv an. Bildungs- und insbesondere Wissensvermittlung findet über Jahrhunderte hauptsächlich in institutionalisierten Kontexten statt, Bibliotheken stellen die Orte der gesammelten Bücher und des gesammelten Wissens dar. Aktuell verändert sich dies wieder stark durch das Bereitstellen von Wissen auf diversen digitalen Plattformen. Damit ist (Weiter-) Bildung orts- und zeitunabhängig möglich. Durch diese Entwicklung findet auch Bildung längst nicht mehr nur institutionalisiert statt – wann immer ein Zugang zu Wissen bspw. über das Internet möglich ist, kann dieses dafür verwendet werden, zumindest die Wissensaspekte von Bildung weiterzuentwickeln.

Für den Kontext der Schule wird dieses besonders für *Flipped Classroom Kontexte* interessant. Dabei bereiten die Schülerinnen und Schüler die Unterrichtsinhalte zu Hause vor, indem sie sich mit bereitgestellten, digitalen Materialien der Lehrkraft den Lernstoff selbst selbstständig vorbereiten. In der darauffolgenden Unterrichtsstunde kann die Lehrkraft mit diesen Kenntnissen der Schülerinnen und Schüler arbeiten: Unverstandenes kann aufgearbeitet werden, die Lehrkraft kann eine Lösung zu entstandenen Fragen anbieten. Die Zeit in der Schule kann für eine gemeinsame Sicherung verwendet werden, die Lernzeit effektiver genutzt werden. Gerade bei einem Flipped Classroom Konzept steht dann nicht nur das „Lernen mit Medien“ im Fokus. In der intensiven Auseinandersetzung mit der Lernsoftware kann auch das „Lernen über Medien“ gefördert werden. Das

„Lernen mit Medien zuhause“ kann dabei mit vorbereiteten digitalen Lernumgebungen umgesetzt werden.

Die früher ausschließlich den älteren Schülerinnen und Schülern zgedachten *E-Learning Angebote*, die Bereitstellung von Lerninhalten auf Lernplattformen, haben durch Corona enorm an Bedeutung gewonnen. Diese Lernplattformen sind meist ILIAS- oder Moodlebasiert und werden von Landesregierungen bzw. Kultusministerien für die Schulen zur Verfügung gestellt (Bsp. Mebis in Bayern oder LernSAX in Sachsen). Zudem bieten Software-Konzerne auch synchrone Lösungen (wie z. B. Microsoft MyTeams) an, die sich für viele Schulen zu Zeiten Coronas als praktikabel erwiesen haben. Unternehmen sind dazu sogar bereit, ihre Server in bestimmte Länder umzuziehen, so dass die jeweiligen Datenschutzrichtlinien erfüllt werden können. So hat Microsoft in Folge der in der Coronazeit nötigen Einführung einer synchronen Lösung den Server für MyTeams und Office 365 nach München verschoben. Andere Softwarehersteller (wie z. B. Zoom) haben versucht, ihre Datenschutzlücken schnellstmöglich zu schließen, um auch auf dem deutschen Markt überzeugen zu können und somit z. B. die Universitäten davon zu überzeugen, dass ihr Produkt für den großen Flächeneinsatz geeignet ist.

7 Einordnung in ein Modell der Qualitätssicherung von Unterricht

Unabhängig von Corona oder anderen äußeren Einflüssen lässt sich die Qualität von Unterricht mit Hilfe von Modellen beschreiben. So kann man am Angebots-Nutzungsmodell von Andreas Helmke aufzeigen, inwiefern das Lernen mit digitalen Medien das Potential besitzt, den Unterricht zu beeinflussen.

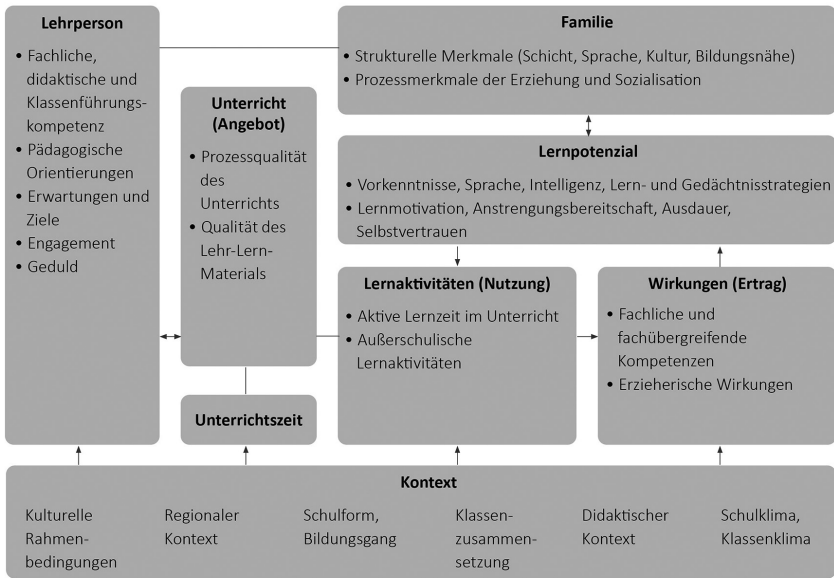


Abb. 4: Angebots-Nutzungsmodell des Unterrichts (nach Helmke 2009, 73)

Einerseits können digitale Medien die Qualität des Lehr-Lern-Materials beeinflussen. Auch die Prozessqualität des Unterrichts wird durch den Einsatz digitaler Medien beeinflusst, siehe Idee zum Flipped-Classroom-Prinzip. Natürlich ist der Unterricht mit digitalen Medien stark beeinflusst von den fachlichen Kompetenzen der Lehrkraft: Hier spielen besonders die Medienkompetenzen der Lehrkraft eine Rolle (s. dazu Artikel Haider & Knoth in diesem Band).

Anhand des Modells wird auch klar, dass die Lernaktivitäten außerhalb des Unterrichts den Unterricht beeinflussen: Außerschulische Lernaktivitäten finden immer häufiger in Kombination mit digitalen Medien statt. Diese können und sollten in der Schule aufgegriffen werden, um u. a. die Relevanz des außerschulischen Lernens für die Schülerinnen und Schüler aufzuzeigen. Ausgebildete Medienkompetenzen, welche meist parallel zu fachlichen Kompetenzen durch eine reflektierte Nutzung aufgebaut werden können, zeigen sich dann im Bereich des Ertrags bzw. der Wirkung des Unterrichts. Somit bekommt das Lernen mit digitalen Medien eine lebensweltliche Relevanz. Das Lernpotential, welches von der Wirkung des Unterrichts wiederum beeinflusst wird, kann auch von den Besonderheiten der digitalen Medien profitieren. In mehreren Studien (u. a. BITKOM 2011; Eickelmann et al. 2008; für die Naturwissenschaften: Hillmayr et al. 2017) konnte aufgezeigt werden, dass die Lernmotivation durch den Einsatz digitaler Medien positiv beeinflusst werden kann, ebenso wie die Anstrengungsbereitschaft.

Es zeigte sich aber auch, dass gerade die Vorkenntnisse und die Sprache beim Einsatz digitaler Medien nicht vergessen werden dürfen. Wie bereits kurz im Artikel angerissen, beeinflusst die Sprache die Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler. Medienbezogene Vorkenntnisse wiederum vereinfachen die Aufnahme der eigentlichen Lerninhalte, da die Konzentration auf dem fachlichen Inhalt liegt. All das beeinflusst, wie auch im Modell dargestellt, die Lernaktivitäten im Unterricht.

Zuletzt muss auch das „Fundament“ des Modells, der Kontext und dessen Veränderung durch digitale Medien, berücksichtigt werden: die Ausstattung mit digitalen Medien kann das Klassenklima verändern (Bsp. Geräteausstattung: Ist eine Einzelarbeit möglich oder teilen sich die Schülerinnen und Schüler die Geräte). Oft beeinflusst aber der regionale Kontext bzw. die damit verbundene Ausstattung durch den Schulträger die verfügbaren Geräte.

Literaturverzeichnis

- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2012): Bildungsbericht Bayern 2012. isb Bayern.
- BITKOM (2011): Schule 2.0. Eine repräsentative Untersuchung zum Einsatz elektronischer Medien an Schulen aus Lehrersicht. www.bitkom.org. <https://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Studie-Schule-20.html>.
- Carrington, A. (2014): *Padagogy Wheel*. University of Adelaide.
- Döbeli, H. (2016): Mehr als 0 und 1. Schule in einer digitalisierten Welt. 1. Auflage. Bern: hep, Der Bildungsverlag.
- Eickelmann, B., & Schulz-Zander, R. (2008): Schuleffektivität, Schulentwicklung und digitale Medien. In *Jahrbuch der Schulentwicklung*, 15, 157–193.
- Einsiedler, W. (2000): *Grundlegende Bildung*. Inst. für Grundschulforschung.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (Hrsg.) (2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Haider, M., & Knoth, S. (2020): Digitale Medien in der Grundschule. Vermittlung der nötigen Kompetenzen schon in der Lehramtsausbildung. *Behörden Spiegel*, 7, 24–25.
- Haider, M., Knoth, S. (2021): Veränderte Gesellschaft – veränderte Kompetenzen? Was können und sollten Schulen, aber auch Lehrkräfte leisten, um Schülerinnen und Schüler für das Leben in einer digitalen Welt zu befähigen? In: *Kreative Ideenbörse Grundschule – Sonderausgabe 2021*. Kulmbach: MGO-Fachverlage
- Hamilton, E., Rosenberg, J., & Akcaoglu, M. (2016): The Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) Model: a Critical Review and Suggestions for its Use. In: *TechTrends*, 60(5), 433–441, doi:DOI 10.1007/s11528-016-0091-y.
- Helmke, A. (2009): *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Franz Emanuel Weinert gewidmet. Neubearb., 1. Aufl. (F. E. Weinert, Hrsg.). Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Herzig, B. (2017): *Medien im Unterricht*. In: M. K. W. Schweer (Hrsg.): *Lehrer-Schüler-Interaktion. Inhaltsfelder, Forschungsperspektiven und methodische Zugänge*. 3. Auflage. Wiesbaden: Springer VS Verlag, 503–522.

- Irion, T. (2018): Wozu digitale Medien in der Grundschule? Sollte das Thema Digitalisierung in der Grundschule tabuisiert werden? In: *Grundschule aktuell*, 142, 3–7.
- Knoth, S., Falter, F., Mieslinger, K., Haider, M. (2021): Der Erwerb von Sachwissen mit Hilfe von Sachtexten auf digitalen Endgeräten. In: *Kreative Ideenbörse Grundschule – Sonderausgabe 2021*. Kulmbach: MGO-Fachverlage
- Knoth, S., Haider, M. (2021): Der Sachunterricht und seine Perspektiven unter dem Blickwinkel der Digitalität. In: M. Haider, S. Knoth (Hrsg.): *Digitale Medien im Sachunterricht*. Hamburg: AAP Lehrerfachverlag.
- Kößler, H. (1997): *Selbstbefangenheit – Identität – Bildung. Beiträge zur praktischen Anthropologie*. Weinheim: Dt. Studien-Verlag.
- Krommer, A., Lindner, M., Mihajlovic, D., Muuß-Merholz, J., Wampfler, P., Rosa, L., & Passig, K. (2019): *Routenplaner #digitaleBildung. Auf dem Weg zu zeitgemäßer Bildung. Eine Orientierungshilfe im digitalen Wandel*. Verlag ZLL21 e.V.
- Kuhn, A. (2021): Wie digitale Medien den Unterricht voranbringen können, <https://deutsches-schulportal.de/unterricht/wie-digitale-medien-den-unterricht-in-zukunft-voranbringen/>
- Mayer, R. E. (2009): *Multimedia learning*. 2. ed. Cambridge [u. a.]: Cambridge Univ. Press.
- Muuß-Merholz, J. (2019): Aufforderung zum Tanz! Damit neue Medien nicht alte Pädagogiken optimieren. In: A. Krommer, M. Lindner, D. Mihajlovic, J. Muuß-Merholz, & Wampfler, Philippe (Hrsg.): *Routenplaner Digitale Bildung*. Verlag ZLL21 e.V., 49–57.
- OECD (2015): *Bildung auf einen Blick: OECD Indikatoren* [Text]. Www.Oecd.Org. https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2015_eag-2015-en.
- Ohler, P., & Nieding, G. (2005): *Medienpsychologie*. In: A. Schütz, H. Selg, & S. Lautenbacher (Hrsg.): *Einführung in die Psychologie*. Stuttgart: Kohlhammer, 453–472.
- Pearson, P. D., Ferdig, R. E., Blomeyer, J. R., & Moran, J. (2005, November): *The Effects of Technology on Reading Performance in the Middle-School Grades: A Meta-Analysis With Recommendations for Policy*. Retrieved September 15, 2020, from https://www.researchgate.net/publication/234729684_The_Effects_of_Technology_on_Reading_Performance_in_the_Middle-School_Grades_A_Meta-Analysis_With_Recommendations_for_Policy.
- Puentedura, R. R. (2014): *Building transformation: An introduction to theSAMR model*. Retrieved September 14, 2020, from http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/08/22/Building-Transformation_AnIntroductionToSAMR.pdf.
- Puentedura, R. R. (2020, Januar): *Thinking about SAMR: Two-Pass Ladders*. Retrieved Oktober 07, 2020, from http://hippasus.com/rrpweblog/archives/2020/01/2_ThinkingAboutSAMR_TwoPass-Ladders.pdf.
- Puentedura, R. R. (2006): *Transformation, Technology, and Education*. <http://www.hippasus.com/resources/tte/>.
- Romrell, D., Kidder, L. C., & Wood, E. (2014): *The SAMR Model as a Framework for Evaluating mLearning*. In: *Journal of asynchronous learning networks*, 18 (2), 1-15.
- Rosa, L. (2017, November 28): *Lernen im digitalen Zeitalter. shift*. <https://shiftingschool.wordpress.com/2017/11/28/lernen-im-digitalen-zeitalter/>.
- Schworm, S., Haider, M. (2021): *Digitale Medien und Medienkompetenz in der Grundschule*. In: M. Haider, S. Knoth (Hrsg.): *Digitale Medien im Sachunterricht*. Hamburg: AAP Lehrerfachverlag.
- Tulodziecki, G., Herzig, B., & Grafe, S. (2019): *Medienbildung in Schule und Unterricht. 2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Zierer, K. (2018): *Lernen 4.0 Pädagogik vor Technik, 2. Auflage*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Zierer, K., Meinel, C., & Schatz, C. (2019): *Lernen 4.0 – Pädagogik vor Technik*. In: K. Zierer, C. Meinel, & C. Schatz (Eds.). *Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren*.

Daniela Schmeinck

Digitalisierung im Sachunterricht der Grundschule – Bildungspolitischer Rahmen und notwendige digitalbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern

Zunächst nur von einzelnen Lehrkräften im Rahmen von speziellen AGs eingesetzt, sind digitale Medien heutzutage aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Vor dem Hintergrund der digitalen Transformation und somit der zunehmenden Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung der verschiedenen Lebensbereiche werden dabei auch Fragen nach den notwendigen digitalbezogenen Kompetenzen von Lehrenden und Lernenden laut. Unter besonderer Berücksichtigung des Fachs Sachunterricht bietet der vorliegende Beitrag einen Einblick in die Entwicklung, den bildungspolitischen Rahmen sowie in die aktuelle Diskussion um notwendige digitale Kompetenzen von Lehrenden und Lernenden.

1 Digitaler Wandel in der Schule – ein Überblick

Die Diskussion um eine stärkere Einbindung von Computern bzw. digitalen Medien in den Unterricht ist nicht neu. Ihre Anfänge reichen bis in die 80er-Jahre, und somit in die Zeit, in der zunächst Taschenrechner und später dann die ersten Computer Einzug in die Schulen hielten. Die Nutzung der Geräte beschränkte sich dabei zumeist auf das Fach Mathematik, auf spezielle AGs sowie auf den Einsatz durch einzelne Lehrkräfte. Zu den typischen Einsatzbereichen zählten seinerzeit neben dem Schreiben einfacher Programme auch die Nutzung von Anwendungen z. B. zum Üben der Grundrechenarten oder auch zum Lernen von Vokabeln.

Auch die Computerräume, die in den 1990er Jahren vor allem in weiterführenden Schulen sowie im Bereich der beruflichen Bildung eingerichtet wurden, führten noch nicht zu bahnbrechenden Änderungen. Als ursächlich für die fehlende Implementierung können dabei u. a. neben der noch immer recht schlechten Ausstattung der Schulen, die fehlenden Fortbildungen für Lehrkräfte sowie der Mangel an fundierten und praxiserprobten Konzepten für den Einsatz von Computern

im Unterricht angesehen werden. Eine Situation, an der sich auch in den folgenden Jahren keine gravierenden Änderungen erkennen ließen. So stellen Eickelmann, Gerick und Bos (2014) basierend auf den Ergebnissen der internationalen Vergleichsstudie „Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich (ICILS 2013)“ noch einmal kritisch fest: „Für Deutschland zeigt sich, dass oftmals die jeweilige IT-Koordinatorin bzw. der jeweilige IT-Koordinator der Schulen den technischen und pädagogischen Support für die Lehrkräfte übernimmt“ (Eickelmann, Gerick & Bos 2014, 18).

Rund 40 % der in einer achten Klasse unterrichtenden Lehrkräfte in Deutschland bewerten „die vorhandene technische Ausstattung an ihren Schulen als veraltet oder geben an, dass der Internetzugang an der Schule eingeschränkt ist. Nur 6,5 % der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland besuchen eine Schule, in der Tablets für den Unterricht oder das Lernen in der achten Jahrgangsstufe zur Verfügung stehen. Dieser Anteil ist geringer als der Anteil in der Vergleichsgruppe EU (15,1 %) und auch im Vergleich zu anderen Ländern, wie z. B. Australien (63,6 %), deutlich geringer“ (ebd.).

Auch bei den angebotenen bzw. von den Lehrkräften wahrgenommen Fort- und Weiterbildungen sowie hinsichtlich der selbsteingeschätzten Fähigkeiten der Lehrerinnen und Lehrer zeigen die Ergebnisse der Studie ein stark defizitäres Bild für Deutschland. So fühlen sich mit 96,6 % zwar nahezu alle Lehrkräfte in der Lage, „brauchbare Unterrichtsmittel im Internet finden zu können“, nur zwei Drittel dieser Lehrerinnen und Lehrer fühlen sich nach eigener Aussage allerdings befähigt, „Unterricht, in dem digitale Medien eingesetzt werden, vorbereiten zu können“ (ebd., 19). Mit weniger als 20 % überraschend niedrig und im internationalen Vergleich auch deutlich unterdurchschnittlich ist auch der Anteil der Lehrkräfte in Deutschland, die in den zwei Jahren vor der Erhebung noch an Fortbildungen zur Nutzung digitaler Medien im Unterricht teilgenommen haben (ebd.). Vergleicht man die Ergebnisse der Studie aus dem Jahr 2013 mit denen der Folgestudie „Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking“ (ICILS 2018), so zeigen sich auch fünf Jahre später für Deutschland noch immer stark unterdurchschnittliche Ergebnisse (Eickelmann, Bos & Labusch 2019). „Das mittlere schulische Verhältnis Schüler/innen zu digitalen Geräten beträgt in Deutschland 9,7:1. Deutlich geringer ist dieses u. a. in den USA (1,6:1), in Finnland (3,4:1), Luxemburg (4,5:1) und Dänemark (4,6:1), wo sich somit anteilig weniger Schülerinnen und Schüler in der Schule ein schulisches digitales Gerät teilen. Zum Vergleich betrug in ICILS 2013 das Schüler/innen-Computer-Verhältnis in Deutschland 11,5:1. Damit zeigt sich im Vergleich zu ICILS 2013 für Deutschland kein signifikanter Unterschied im IT-Ausstattungsverhältnis“ (ebd., 14).

Auch die Verfügbarkeit mobiler Endgeräte ist nach Aussage des Autors und der Autorinnen in deutschen Schulen mit 67,8:1 für Laptop bzw. Notebooks und 41,4:1 für Tablets im Vergleich zu anderen Ländern noch unterdurchschnittlich. „Auffällig ist, dass der Anteil an Achtklässlerinnen und Achtklässlern, die eine Schule besuchen, an der Endgeräte von den Schülerinnen und Schülern für die unterrichtliche Nutzung mitgebracht werden, in Dänemark bei über 90 Prozent (genau: 90,7 %), in Deutschland aber nur bei 15,1 Prozent liegt. Den dänischen Schülerinnen und Schülern stehen damit nicht nur überdurchschnittlich viele Geräte in der Schule zur Verfügung, sondern ein Großteil bringt auch ein eigenes digitales Endgerät zur unterrichtlichen Nutzung mit“ (ebd.).

Und auch bei den angebotenen bzw. von den Lehrkräften wahrgenommenen Fort- und Weiterbildungen sowie hinsichtlich der selbsteingeschätzten Fähigkeiten der Lehrerinnen und Lehrer zeigen die Ergebnisse der zweiten Studie noch immer ein stark defizitäres Bild für Deutschland. So haben auch in den zwei Jahren vor der Erhebung im Jahr 2018 vergleichsweise wenig Lehrkräfte an digitalisierungsbezogenen Fortbildungen (z. B. zur Integration digitaler Medien in Lehr- und Lernprozesse (31,5 %), zur fachspezifischen Verwendung digitaler Lehr- und Lernressourcen (30,7 %), zu Anwendungsprogrammen (26,2 %) oder zur Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf (4,6 %)) teilgenommen (internationale Mittelwerte: 46,1 % bzw. 50,0 % bzw. 50,9 % bzw. 23,8 %) (ebd., 16). Zwar trauen sich 98,1 % der Lehrkräfte in Deutschland zu, geeignete Unterrichtsmaterialien im Internet zu finden. Weiterhin nur 78,9 % fühlen sich allerdings in der Lage, Unterricht vorzubereiten, der den Einsatz digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler beinhaltet und gerade einmal ein Drittel (33,6 %) der Lehrkräfte in Deutschland traut sich die Arbeit mit einem Lernmanagement-System zu (ebd.).

Speziell in Bezug auf Kinder im Grundschulalter zeigen die Ergebnisse der beiden Studien „Kinder + Medien, Computer + Internet“ (KIM-Studie 2014) und „Kindheit, Internet, Medien“ (KIM-Studie 2016), dass digitale Medien im Alltag vieler Grundschul Kinder nahezu allgegenwärtig sind (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs) 2015, 2017). Eickelmann et al. (2015) stellen diesbezüglich allerdings auch kritisch fest, dass die Kinder von heute zwar mit digitalen Medien aufwachsen, eine angemessene schulische Förderung allerdings noch nicht stattfindet. Dementsprechend kommt auch die Enquete-Kommission zu dem Schluss, dass „die Nutzung von Computern und Internet in den Schulen immer noch unzureichend ist“ (Deutscher Bundestag 2011, 4).

Unabhängig von den recht negativ wirkenden Ergebnissen der nationalen und internationalen Studien lässt sich ab Mitte der 1990er-Jahre aber auch in Deutschland eine zunehmende, intensive Debatte über den Mehrwert und die Bedeutung digitaler Medien für den Unterricht in Fachkreisen und in der Öffentlichkeit erkennen. So stellt z. B. Döbeli Honegger (2016) im Rahmen der Diskussion fest,

dass ein Unterricht ohne digitale Medien – als Thema und als Werkzeug – nicht mehr zeitgemäß sei, und dass alle Kinder mit didaktisch sinnvollen und effizienten Mitteln und mit Beispielen aus ihrer Lebenswelt auf ihre berufliche und gesellschaftliche Zukunft vorbereitet werden müssen. Als Argumente für den Einsatz digitaler Medien in der Schule führt er an:

1. Lernargument – Der Einsatz digitaler Medien kann das Lernen fördern.
2. Alltag und Lebenswelt Argument – Die Digitalisierung gehört in die Schule, denn sie prägt den Alltag und die Lebenswirklichkeit der Lernenden.
3. Zukunftsargument – Digitale Kompetenzen sind heute eine notwendige Kulturtechnik.
4. Effizienzargument – Durch den Einsatz digitaler Medien können bestimmte Prozesse in den Schulen effizienter gestaltet werden (ebd.).

In Anlehnung an die Argumentation von Döbeli Honegger, aber mit explizitem Bezug auf den Unterricht in der Grundschule, kommt Irion (2018) zu dem Schluss, dass Medienerziehung bereits ein Element der Primarschulbildung und damit zwangsläufig auch ein Thema in der Primarschule ist. Es dürfe nicht dem Zufall überlassen bleiben, ob und wie Grundschul Kinder im Umgang mit den verschiedenen Potenzialen und Gefahren unterstützt werden. Durch die fehlende Vermittlung der für eine kritische, selbstbestimmte Mediennutzung notwendigen Medienkompetenzen entstehen bereits im Grundschulalter neue und gravierende gesellschaftliche Ungerechtigkeiten (ebd., siehe auch Irion & Sahin 2018).

Zum Effizienzargument merkt Irion an, dass digitale Medien langfristig ein enormes Potenzial für das Lehren und Lernen bieten können. Gleichzeitig betont er, dass es bei der Einführung zu erheblichen Mehrbelastungen für Grund- und weiterführende Schulen kommen wird (Irion 2018). Dennoch zeigen seiner Meinung nach das „Alltags- und Lebensweltargument“ und das „Zukunftsargument“ vor dem Hintergrund der bereits bestehenden hohen digitalen Mediennutzung in der Gesellschaft und im Kindesalter deutlich den Bedarf der Grundschulen, sich mit der digitalen Welt im Bildungskontext auseinanderzusetzen (ebd.).

Wenngleich in Deutschland bereits seit Mitte der 1990er-Jahre intensiv über den Mehrwert und die Bedeutung digitaler Medien für den Unterricht diskutiert wurde, und die Kultusministerkonferenz schon im Jahr 2012 die Empfehlung „Medienbildung in der Schule“ verabschiedete, die einen Beitrag dazu leisten sollte, „Medienbildung als Pflichtaufgabe schulischer Bildung nachhaltig zu verankern sowie den Schulen und Lehrkräften Orientierung für die Medienbildung in Erziehung und Unterricht zu geben“ (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) 2012, 3), führte erst die Veröffentlichung der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ der KMK im Jahr 2016 und damit verbunden die Zusage der Bundesländer, das Lernen im Kontext der zunehmenden Digitalisierung sowie das kritische Reflektieren als

integrale Bestandteile des Bildungsauftrags anzusehen und umzusetzen (ebd.), zu einem entscheidenden Schub bei der Diskussion um eine stärkere Einbindung von Computern bzw. digitalen Medien in den Unterricht.

Das Strategiepapier zeigt dabei nicht nur ein klares Handlungskonzept für den Umgang mit einer der größten gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit auf, es unterstreicht auch das große Potenzial digitaler Medien bei der Gestaltung neuer Lehr- und Lernprozesse (ebd.). Entsprechend des Strategiepapiers erfordert die sinnvolle Einbindung digitaler Lernumgebungen dabei vor allem auch eine neue Gestaltung der Lehr- und Lernprozesse, bei denen sich nicht nur das Lehren und Lernen, sondern auch die Gestaltungsmöglichkeiten im Unterricht verändern (müssen) (ebd.).

2 Digitalisierung in der (Grund)Schule – Bildungspolitischer Rahmen

Heutzutage herrscht europaweit weitestgehend Einigkeit darüber, dass Medienkompetenz eine wichtige Grundlage des Zugangs zu Wissen und Information in unserer heutigen Mediengesellschaft darstellt und somit bereits in der Grundschule entsprechend vermittelt werden sollte (mpfs 2015; Ilomäki et al. 2016). Auch die Digitalisierung – nicht nur als Folge der Corona-Krise – hat sich vor diesem Hintergrund mittlerweile zu einem echten Bildungsschlüssel entwickelt. Eine Entwicklung, die in Deutschland aber auch weltweit zu immensen finanziellen Investitionen im Bildungsbereich geführt hat. Ein Trend, der in den vergangenen Jahren auch in Grundschulen deutlich zu erkennen ist.

Auf europäischer Ebene bietet der Europäische Rahmen für digitale Kompetenz der Bürgerinnen und Bürger (DigComp) (Ferrari 2013), der 2013 von der Europäischen Kommission veröffentlicht wurde, der DigComp 2.0 (Vuorikari et al. 2016) sowie der DigComp 2.1 (Carretero Gomez, Vuorikari & Punie 2017) die aktualisierte Version des Rahmens von 2016, einen Rahmen dafür, was es bedeutet, in einer zunehmend globalisierten und digitalen Welt digital kompetent zu sein. Die fünf zentralen Bereiche der digitalen Kompetenz sind:

1. Mit digitalen Informationen umgehen
2. Wirkungsvoll digital kommunizieren
3. Digitale Inhalte erstellen
4. Sicherheit gewährleisten
5. Technische Probleme lösen (Ferrari 2013; Vuorikari et al. 2016; Carretero, Vuorikari & Punie 2017)

Aus deutscher Sicht stellt das Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ der KMK aus dem Jahr 2016 auch heute noch den grundlegenden Aktionsplan zur

Bewältigung einer der größten gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit dar. Grundlegendes Ziel der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ ist es dabei, alle Schülerinnen und Schüler, die ab dem Schuljahr 2018/2019 in die Grundschule eintreten, bis zum Ende ihrer Schulpflicht mit den erforderlichen digitalen Kompetenzen auszustatten (KMK 2016). „Die Länder beziehen in ihren Lehr- und Bildungsplänen sowie Rahmenplänen, beginnend mit der Primarschule, die Kompetenzen ein, die für eine aktive, selbstbestimmte Teilhabe in einer digitalen Welt erforderlich sind“ (ebd., 12).

Auch der Sachunterricht in der Grundschule ist somit explizit gefordert, die digitale Kompetenz der Lernenden entsprechend zu fördern und digitale Lernumgebungen bei der Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen, entsprechend den curricularen Vorgaben sowie dem Primat des Pädagogischen folgend, systematisch einzusetzen (ebd.).

Die folgenden sechs Bereiche zur Förderung der digitalen Kompetenz der Lernenden werden dabei von der KMK (2016) hervorgehoben:

1. Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
2. Kommunizieren und Kooperieren
3. Produzieren und Präsentieren
4. Schützen und sicher Agieren
5. Problemlösen und Handeln
6. Analysieren und Reflektieren

Auch auf Ebene der einzelnen Bundesländer in Deutschland wurden seit 2016 spezielle Dokumente und Strategien veröffentlicht, um in den allgemeinbildenden Schulen und somit auch bereits in den Grundschulen Medienkompetenzen im Sinne der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ im Unterricht zu implementieren und umzusetzen.

<p>1. BEDIENEN UND ANWENDEN</p> <p>1.1 Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen</p> <p>1.2 Digitale Werkzeuge Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen</p> <p>1.3 Datenorganisation Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren</p>	<p>2. INFORMIEREN UND RECHERCHIEREN</p> <p>2.1 Informationsrecherche Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden</p> <p>2.2 Informationsauswertung Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten</p> <p>2.3 Informationsbewertung Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten</p>	<p>3. KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN</p> <p>3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen</p> <p>3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen, formulieren und einhalten</p> <p>3.3 Kommunikation und Kooperation in der Gesellschaft Kommunikations- und Kooperationsprozesse im Sinne einer aktiven Teilhabe an der Gesellschaft gestalten und reflektieren; ethische Grundsätze sowie kulturell-gesellschaftliche Normen beachten</p>	<p>4. PRODUZIEREN UND PRÄSENTIEREN</p> <p>4.1 Medienproduktion und Präsentation Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen</p> <p>4.2 Gestaltungsmittel Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen</p> <p>4.3 Quelldokumentation Standards der Quellennangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden</p>	<p>5. ANALYSIEREN UND REFLEKTIEREN</p> <p>5.1 Medienanalyse Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren</p> <p>5.2 Meinungsbildung Die interessengeleitete Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen</p> <p>5.3 Identitätsbildung Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie für die eigene Identitätsbildung nutzen</p> <p>5.4 Selbstregulierte Mediennutzung Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen</p>	<p>6. PROBLEMLÖSEN UND MODELLIEREN</p> <p>6.1 Prinzipien der digitalen Welt Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen</p> <p>6.2 Algorithmische Muster Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren</p> <p>6.3 Modellieren und Programmieren Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen; diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen</p> <p>6.4 Bedeutung von Algorithmen Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren</p>
--	--	--	--	--	---

Abb. 1: Medienkompetenzrahmen NRW (Quelle: Medienberatung NRW 2019; Formatierung weicht von originaler Darstellung ab, A. d. V.)

In Anlehnung an die KMK-Strategie weist so z. B. auch der „Medienkompetenzrahmen NRW“ (siehe Abbildung 1) sechs Kompetenzbereiche aus, die es hinsichtlich der neuen Herausforderungen an schulisches Lernen zu fördern gilt und die ihrerseits jeweils in weitere vier Teilkompetenzen unterteilt sind (Medienberatung NRW 2018).

Auch der Medienkompetenzrahmen NRW verfolgt das Ziel, alle Kinder und Jugendlichen „zu einem sicheren, kreativen und verantwortungsvollen Umgang mit Medien zu befähigen und neben einer umfassenden Medienkompetenz auch eine informatische Grundbildung zu vermitteln.“ (ebd., 4). Er stellt ein zentrales „Instrument für eine systematische Medienkompetenzvermittlung“ dar und bildet den verbindlichen Orientierungsrahmen für die (Weiter-)Entwicklung des schulischen Medienkonzepts, das alle Schulen in NRW bis spätestens 2021 erstellen sollen (ebd., 4ff.). So ist es Aufgabe aller Schulen, „auf der Grundlage des Medienkompetenzrahmen NRW ihre Fachcurricula in den Unterrichtsfächern weiterzuentwickeln“ (ebd., 8).

Auch die neuen Lehrpläne für die Primarstufe in Nordrhein-Westfalen berücksichtigen Ziele des Medienkompetenzrahmens NRW in den jeweiligen Fachlehrplänen der Grundschule und somit als Querschnittsaufgabe aller Fächer. „Damit wird eine verbindliche Grundlage dafür geschaffen, dass das Lernen mit und über digitale Medien von der Primarstufe an zur Selbstverständlichkeit im Unterricht wird“ (Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSB) 2021, 4).

Auch der „Orientierungsrahmen Medienbildung in der allgemein bildenden Schule“ des Landes Niedersachsen basiert auf den Vorgaben der KMK-Strategie und verfolgt das Ziel, bis zur Anpassung der jeweiligen Kerncurricula gleichermaßen als Grundlage und Brücke zu fungieren, die es ermöglicht, „Medienkompetenzen im Sinne der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ im Unterricht zu implementieren und zu integrieren“ (Niedersächsisches Kultusministerium 2020, 5). Auch hier wird somit Medienbildung als Querschnittsaufgabe aller Fächer angesehen und soll durch das schulische Medienbildungskonzept sowie durch die schuleigenen Arbeitspläne und Fachcurricula in Schule und Unterricht integriert werden (ebd.). Auch in Niedersachsen werden die Kompetenzerwartungen in sechs verschiedene Bereiche unterteilt:

1. Suchen, Erheben, Verarbeiten und Aufbewahren
2. Kommunizieren und Kooperieren
3. Produzieren und Präsentieren
4. Schützen und sicher Agieren
5. Problemlösen und Handeln
6. Analysieren, Kontextualisieren und Reflektieren (ebd.)

Anders als in Nordrhein-Westfalen, wo der Medienkompetenzrahmen an sich keine speziellen Kompetenzstufen ausweist, strukturiert das niedersächsische Kompetenzmodell den Kompetenzerwerb in den sechs verschiedenen Bereichen noch mit jeweils 3 Kompetenzstufen, wobei Stufe 1 den Erwerb von Kompetenzen im Primarbereich, Stufe 2 den der Jahrgänge 5 bis 8 und Stufe 3 den ab Klasse 9 beschreibt.

Vergleicht man die von der Europäischen Kommission, der KMK-Strategie sowie die in den jeweils bundeslandspezifischen Kompetenzmodellen und Orientierungsrahmen beschriebenen Kompetenzbereiche miteinander, so lassen sich ansonsten aber durchweg große Übereinstimmungen erkennen. In allen exemplarisch aufgezeigten Dokumenten umfasst die geforderte Medienkompetenz z. B. weit mehr als nur das technische Bedienen und Anwenden, die Vermittlung von computergestütztem Grundwissen oder reinen Kenntnissen über entsprechende Technologien. Darüber hinaus verstehen alle Medienbildung als Querschnittsaufgabe und Medienkompetenz im Sinne eines anschlussfähigen, lebenslangen Lernens als „Zielperspektive“ für länger andauernde Lernprozesse. Ebenfalls allen Dokumenten gemeinsam ist allerdings auch die Unterteilung der Bereiche und Kompetenzen in sogenannte „Teilkompetenzen“, wenngleich sich bei genauerer Betrachtung hier durchaus zahlreiche Überschneidungen und Querverweise zwischen den Bereichen und Kompetenzen erkennen lassen.

3 Förderung digitalbezogener Kompetenzen von Lernenden im Sachunterricht

Smartphones und Tablets, Wearables, vernetzte Autos, Küchen- und Haushaltsgeräte und vieles mehr – unser Alltag wird zunehmend von digitalen und vernetzten Technologien und mobilen Geräten geprägt. Doch nicht nur die Technologien haben sich in den letzten Jahren rasant verändert. Auch Bereiche wie Kommunikation, Arbeit, Freizeitgestaltung, Bankgeschäfte, Partnersuche, Einkaufen, Reiseplanung, Informationsrecherche etc. und damit fast alle Bereiche unseres Lebens sind in den letzten Jahrzehnten stark von der zunehmenden Digitalisierung beeinflusst worden und haben sich entsprechend der neuen Möglichkeiten verändert. Die nahezu vollständige digitale Durchdringung und Automatisierung unserer Lebenswelt macht dabei auch vor dem Alltag von Grundschulkindern nicht halt. Vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklung sowie der zuvor aufgezeigten bildungspolitischen Rahmenvorgaben und Zielsetzungen stellt sich daher die Frage, wie das Fach Sachunterricht in der Grundschule einen Beitrag dazu leisten kann, die digitale Kompetenz der Lernenden entsprechend zu fördern.

3.1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren

Kinder können sich im Internet umfassend zu sachunterrichtlichen Inhalten informieren, z. B. um kulturelle, politische oder historische Ereignisse, technische Erfindungen und aktuelle Nachrichten zu recherchieren. Bei der Nutzung von Suchmaschinen im Internet haben jedoch vor allem jüngere Kinder oft Probleme, da sie noch nicht geübt sind, gezielte Begriffe für die Suche zu verwenden. Die Verwendung von Alltagssprache sowie die fehlende Erfahrung, geeignete Schlüsselwörter auszuwählen führt daher bei Kindern oft dazu, dass auch die gewünschten Suchergebnisse ausbleiben (Bilal 2000, 2002).

Auch die Fähigkeit, Suchergebnisse nach Relevanz zu filtern und deren Glaubwürdigkeit zu beurteilen, muss von Kindern erst erlernt werden (Druin et al. 2009). Der Sachunterricht kann hier einen entscheidenden Beitrag leisten.

3.2 Kommunizieren und Kooperieren

Digitale Medien bieten zahlreiche neue Möglichkeiten der Kommunikation und Zusammenarbeit. Privat werde viele davon bereits von Grundschulkindern genutzt. Im Sachunterricht ermöglichen E-Mail, Messenger-Dienste, SMS, Videokonferenzen und Chats bereits Grundschülerinnen und Grundschülern über die Grenzen des Klassenzimmers hinaus mit anderen zusammenzuarbeiten (z. B. bei geografischen, kulturellen oder sozialwissenschaftlichen Themen).

Ein entsprechender regionaler, nationaler oder gar internationaler Austausch kann dabei nicht nur zu einem Wissenszuwachs, sondern auch zu einem Wechsel von Sichtweisen und Perspektiven beitragen. Ideen, Erfahrungen, Daten oder Informationen können mit anderen Kindern oder sogar mit Expertinnen und Experten ausgetauscht, sowie Klassen-Wikis oder Blogs gemeinsam erstellt werden.

Allerdings sollten sich die Kinder im Sachunterricht auch kritisch mit den Auswirkungen der verschiedenen neuen Möglichkeiten der Zusammenarbeit und Kooperation auseinandersetzen. So sollen bereits Grundschulkind die auf ethischen Grundsätzen und kulturell-sozialen Normen basierenden Regeln des sicheren Umgangs mit Kommunikation kennen bzw. gemeinsam entwickeln und beachten (ebd.).

3.3 Produzieren und Präsentieren

Der Einsatz von Medien zur Dokumentation von Unterrichtsergebnissen hat im Sachunterricht eine lange Tradition. Durch den Einsatz digitaler Medien bieten sich heutzutage noch viel mehr Möglichkeiten, z. B. Erklärvideos, multimediale Präsentationen, Comics, Grafiken, Infografiken und Animationen an. So können die Kinder im Sachunterricht z. B. Fotos oder Videos von Pflanzen, Tieren, technischen oder natürlichen Prozessen aufnehmen, bearbeiten und mit anderen teilen. Langsame Prozesse (z. B. Wachstum und Alterung von Pflanzen oder die

Bildung von Kristallen) können durch die digitalen Endgeräte ebenso einfach sichtbar gemacht werden wie schnell ablaufende Prozesse (z. B. das Springen eines Gummiballs, Eintauchen eines Gegenstands in Wasser).

Gerade die audiovisuellen Formate sowie die Möglichkeiten zur grafischen Visualisierung von Daten (z. B. Diagramme und Schaubilder) stellen dabei nicht nur einen deutlichen Mehrwert für den Sachunterricht in der Grundschule dar, der Sachunterricht selbst bietet sich auch in besonderem Maße dazu, Kindern mediale Gestaltungsmöglichkeiten aufzuzeigen sowie ihre Medienkompetenzen hinsichtlich der kreativen Planung und Realisierung von Medienprodukten zu fördern.

3.4 Schützen und sicher Agieren

Den umfassenden Chancen und Möglichkeiten, die sich aus der sachunterrichtlichen Nutzung digitaler Medien ergeben, stehen auch unterschiedlichste Gefahren und Risiken gegenüber. Im Sachunterricht können die Kinder lernen, Daten und Dokumente sicher zu speichern sowie verantwortungsvoll mit persönlichen und fremden Daten umzugehen. So sollen sie u. a. auch lernen, persönliche, soziale und wirtschaftliche Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität zu erkennen sowie Ansprechpersonen und mögliche Reaktionsmöglichkeiten zu kennen und zu nutzen (ebd.).

3.5 Problemlösen und Handeln

Die zunehmende Digitalisierung und Automatisierung haben einen enormen Einfluss auf unser tägliches Leben und verändern unsere Gesellschaft maßgeblich. Für ein grundlegendes Verständnis reicht es dabei nicht mehr aus, digitale Geräte wie Notebooks, Tablets oder Smartphones nutzen oder verschiedene Softwareanwendungen bedienen zu können (Schmeinc 2018). Sachunterricht kann einen Beitrag dazu leisten, dass bereits Grundschul Kinder grundlegende Informatikkenntnisse erwerben. So können sie lernen, wie Algorithmen funktionieren und Grundkenntnisse im Programmieren erwerben. Darüber hinaus kann der Sachunterricht sie dazu befähigen, Probleme in ihrem Alltag zu erkennen, sie abstrakt zu modellieren, in Teilprobleme oder -schritte zu zerlegen und geeignete Lösungsstrategien zu entwerfen und auszuarbeiten.

Nicht zuletzt können die Kinder an ausgewählten sachunterrichtlichen Beispielen auch die Auswirkungen von Algorithmen auf die digitalisierte Gesellschaft sowie die Auswirkungen der Automatisierung auf ihren Alltag erkennen.

3.6 Analysieren und Reflektieren

Durch die kritische Reflexion von Medieninhalten und ihrer Wirkung kann Sachunterricht die Kinder dabei zu einer selbstverantwortlichen Mediennutzung befähigen. So können die Kinder, wenn sie im Sachunterricht entsprechend

angeleitet werden, lernen, Daten, deren Quellen sowie ggf. die dahinter verborgenen Absichten zu erkennen und kritisch zu bewerten. Eine grundsätzliche Voraussetzung dafür, dass Kinder auch unangemessene Medieninhalte erkennen und angemessen damit umgehen können sowie bei Bedarf geeignete Hilfs- und Unterstützungsstrukturen nutzen können (Medienberatung NRW 2018).

4 Fazit

Die gegenwärtigen und zukünftigen Chancen von Grundschulkindern in der digitalen Welt hängen in entscheidendem Maße davon ab, wie wir sie auf das Leben in dieser digitalisierten Welt vorbereiten. Sachunterricht kann hier einen entscheidenden Beitrag leisten. Um Kindern zu helfen, in einer zunehmend globalisierten und digitalen Welt sowohl kompetent als auch digital versiert zu werden, ist es allerdings unabdingbar, dass Lehrerinnen und Lehrer auch im Sachunterricht gezielt jene Unterrichtsinhalte und Methoden auswählen, in denen digitale Medien tatsächlich sinnvoll und mit Mehrwert für die Lehr- und Lernprozesse sowie für die Förderung der Medienkompetenz der Lernenden integriert werden können. Nur so kann der Einsatz digitaler Medien im Sachunterricht nicht nur einen Mehrwert für die reine Vermittlung von Unterrichtsinhalten bringen, sondern auch dazu beitragen, die digitale Kompetenz der Lernenden zu fördern und sie so zu einem sicheren, kreativen und verantwortungsvollen Umgang mit Medien zu befähigen.

Literaturverzeichnis

- Bilal, D. (2000): Children's Use of the Yahoo!igans! Web Search Engine: I. Cognitive, Physical, and Affective Behaviors on Fact-Based Search Tasks. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 51(7), 646-665.
- Bilal, D. (2002): Children's Use of the Yahoo!igans! Web Search Engine: III. Cognitive and Physical Behaviors on Fully Self-Generated Search Tasks. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53(13), 1170-1183.
- 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.
- Deutscher Bundestag (2011): Drucksache 17/7286. Zweiter Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“. Medienkompetenz. Abgerufen am 20.01.2021 von <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/072/1707286.pdf>
- Döbeli Honegger, B. (2016): *Mehr als 0 und 1: Schule in einer digitalisierten Welt*. Bern: hep, Der Bildungsverlag.

- Druin, A., Foss, E., Hatley, L., Golub, E., Guha, M. L., Fails, J. & Hutchinson, H. (2009): How Children Search the Internet with Keyword Interfaces. In: IDC '09 Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children, 89-96.
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Bos, W. (2014): Die Studie ICLS 2013 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven. In: W. Bos, B. Eickelmann,, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert & H. Wendt (Hrsg.): ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann, 9-31.
- Eickelmann, B. (2015): Bildungsgerechtigkeit 4.0 – ICILS 2013: Grundlage für eine neue Debatte zur Bildungsgerechtigkeit. Abgerufen am 20.01.2021 von <https://www.boell.de/de/2015/04/27/bildungsgerechtigkeit>
- Eickelmann, B., Bos, W. & Labusch, A. (2019): Die Studie ICLS 2018 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven. In: Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M. & Vahrenhold, J. (Hrsg.): ICILS 2018. Computer- und informations- bezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking. Münster: Waxmann.
- Ferrari, A. (2013): DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2012): Medienbildung in der Schule. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 8. März 2012. Berlin. Abgerufen am 20.01.2021 von <https://docplayer.org/storage/19/313725/1636730870/uFYhVD-jkFiG2XiSmjLuQ/313725.pdf>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016): Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz. Abgerufen am 20.01.2021 von https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf
- Iloäki, L., Paavola, S., Lakkala, M. & Kantosalo, A. (2016): Digital competence – An emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*, 21(3), 655–679.
- Irion, T. (2018): Wozu digitale Medien in der Grundschule? Sollte das Thema Digitalisierung in der Grundschule tabuisiert werden? *Grundschule aktuell*, 142, 3-7.
- Irion, T. & Sahin, H. (2018): Digitale Bildung und soziale Ungleichheit. *Grundschule*, 2, 33–35.
- Makki, T., O'Neal, L., Cotten, S. & Rikard, R. (2018): When first-order barriers are high: A comparison of second- and third-order barriers to classroom computing integration. *Computers & Education*, 120, 90–97.
- Medienberatung NRW (2018): Medienkompetenzrahmen NRW. Münster/Düsseldorf. Abgerufen am 20.09.2021 von: https://medienkompetenzrahmen.nrw.de/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Broschuere_2018_08_Final.pdf
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs) (2015): KIM-Studie 2014. Kinder + Medien, Computer + Internet. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland. Stuttgart. Abgerufen am 20.09.2021 von: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2014/KIM_Studie_2014.pdf
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs) (2017): KIM-Studie 2016. Kindheit, Internet, Medien. Basisstudie zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland. Stuttgart. Abgerufen am 20.09.2021 von: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2016/KIM_2016_Web-PDF.pdf
- Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2021): Lehrpläne für die Primarstufe in Nordrhein-Westfalen. Heft 2012. Düsseldorf. Abgerufen am 20.10.2021 von: https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_PS/ps_lp_sammelband_2021_08_02.pdf

- Niedersächsisches Kultusministerium (2020): Orientierungsrahmen Medienbildung in der allgemein bildenden Schule. Hannover. Abgerufen am 20.10.2021 von: https://www.nibis.de/uploads/nlq-proksza/Orientierungsrahmen_Medienbildung_Niedersachsen.pdf
- Schmeinck, D. (2018): Wenn Roboter laufen lernen. Programmieren in der Grundschule. In Sachunterricht Weltwissen, 1, 42-43.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez S. & Van den Brande, G. (2016): DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Moritz Harder

Online-Risiken und -Chancen – Kinder und Jugendliche unterwegs im Internet

Die Kinder und Jugendlichen wachsen heutzutage in einer mediatisierten Welt auf. Digitale Informations- und Kommunikationstechnologien sind selbstverständliche Bestandteile des medialen Lebens (vgl. Britz 2018). Der digitalisierte Medienalltag von Kindern und Jugendlichen beruht nach Hajok (2013; nach Britz 2018, 17) u. a. auf folgende Entwicklungen:

- erschwingliche, stationäre und mobile onlinefähige Endgeräte (z. B. Smartphones und Tablets)
- populäre Angebote mit zunehmend dynamischen Inhalten sowie die Einbindung von Feedback-Möglichkeiten
- Angebote mit Individualisierungsoptionen (Profile) und neuen Möglichkeiten der Selbstpräsentation und Herstellung/Pflege von Sozialbeziehungen
- neue Kommunikationsmedien (z. B. Foren und Blogs), die Formen gesellschaftlicher Partizipation zulassen und befördern
- Aufhebung der Grenzen von Individual- und Massenkommunikation sowie damit einhergehende Probleme mit Datenschutz und Privatheit/Öffentlichkeit

Ohne das Internet¹ wären diese Entwicklungen und somit viele Aspekte der digitalen Lebenswelt nicht realisierbar. Das Internet mit all seiner Freiheit und vielseitigen Nutzungsmöglichkeiten bietet eine Vielzahl an Chancen für persönliche und gesellschaftliche Entwicklungen, aber gleichzeitig resultieren aus dieser Freiheit Risiken, die persönliche und gesellschaftliche Entwicklungen stören bzw. schädigen können. In dem großen Einflusspotential der digitalen Medien auf die Lebenswelt der Kinder begründet sich die besondere Rolle, die dem Sachunterricht dabei zufällt. Denn der kompetente und kritische Umgang mit (digitalen) Medien ist für die lebensweltliche Erschließung und Partizipation an gesellschaftlichen Prozessen erforderlich (GDSU 2013, 83).

Als Basis für die Auseinandersetzung mit den Risiken und Chancen des Internets, wird als erstes ein Blick auf Status quo der Medienausstattung der Kinder gewor-

1 Unter diesem Begriff wird in diesem Zusammenhang ein "weltweiter Verbund von Computern und Computernetzwerken, in dem spezielle Dienstleistungen angeboten werden" verstanden (Duden, 2021)

fen, um eine Positionsbestimmung in deren medialen Lebenswelt zu ermöglichen. Im Anschluss daran erfolgt eine Auseinandersetzung damit was aus Risiken resultieren kann und wichtige Risikobereiche werden vorgestellt (Mediennutzung und -konsum, Informationskritik, Datenschutz und Cybergewalt).

1 Medienausstattung

Die Kinder wachsen heutzutage in Haushalten mit einem breiten Medienrepertoire auf (vgl. Tab. 1). Dabei finden sich in fast allen Haushalten Smartphones/Handys, Computer, Fernsehgeräte und ein Internetzugang (MPFS 2020). In 70 % der Haushalte finden sich Spielekonsolen und knapp die Hälfte der Haushalte besitzt ein Tablet (46 %). Der Besitz von eigenen Geräten ist nach Aussage der Haupterziehenden der Kinder dagegen noch etwas überschaubarer. So besitzen 50 % der Sechs- bis 13-Jährigen ein Handy oder Smartphone, ungefähr 34 % einen eigenen Fernseher, 18 % einen eigenen Computer/Laptop und 22 % der befragten Kinder können im eigenen Zimmer das Internet nutzen. Im Durchschnitt bekommen die Kinder mit neun Jahren ihr erstes Mobiltelefon, Tablets besitzen nur rund 9 %. Spielekonsolen dagegen besitzen 41 % der Kinder, wobei jeder zweite Junge und nur jedes dritte Mädchen (49 % Jungen, 33 % Mädchen) ein solches Gerät besitzt (MPFS 2020).

Tab. 1: Medienausstattung² von Sechs- bis 13-Jährigen und Haushalten 2020 (MPFS 2020)

Medienausstattung	Haushalt %	Kinder (Besitz) % ³
Smartphone/Handy	99	50
Spielekonsole	70	41
Fernseher	100	34
Internetzugang	99	22
Computer/Laptop	99	18
Tablet	46	9

Ein Blick auf die Gruppe der 12- bis 13-Jährigen zeigt, dass mit zunehmendem Alter auch die Medienausstattung zunimmt (MPFS 2020b). So besitzen bereits 91 % der Kinder dieser Altersgruppe ein Smartphone, 59 % einen Computer/Laptop und 49 % einen Fernseher. Obwohl die Medienausstattung in den

2 Eine Aufschlüsselung der Medienausstattung nach Alter der Kinder bietet die KIM-Studie 2020 nicht.

3 Es sind nur internetfähige Medien aufgeführt.

Haushalten in den letzten 20 Jahren beständig zugenommen hat (vgl. Tab. 2), zeigt sich im Medienbesitz der Kinder eine etwas heterogenere Entwicklung (vgl. Tab. 3; vgl. MPFS 2000 bis 2020).

Tab. 2: Entwicklung der Medienausstattung in den Haushalten von 2000 bis 2020 (MPFS 2000, 2006, 2014 und 2020)

Medienausstattung Haushalte in %	2000	2006	2014	2020
Smartphone/Handy ⁴	60	95	98	99
Spielekonsole	44	77	72	70
Fernseher	100	100	100	100
Internetzugang	27	81	98	99
Computer/Laptop	57	89	97	99
Tablet ⁵	-	-	19	46

Vor zwanzig Jahren besaß nicht einmal jedes fünfte Kind der Sechs- bis 13-Jährigen ein Handy, während 2020 bereits jedes zweite Kind ein Handy oder Smartphone besitzt. Ebenso hat sich der Internetzugang im eigenen Kinderzimmer von 4% auf 22% erhöht. Stagnation bzw. ein rückläufiger Trend lässt sich bei Spielekonsolen, Fernsehern und Computern feststellen (vgl. Tab. 3). Bei Tablets zeigt sich eine deutliche Zunahme im Besitz von Tablets im Zeitraum von 2014 bis 2020, allerdings spielt dieses Medium mit einer Verbreitung von 9% z. B. gegenüber dem Smartphone oder der Spielekonsole eine deutlich geringere Rolle im Medienbesitz der Kinder.

Tab. 3: Entwicklung des Medienbesitzes der Sechs- bis 13-Jährigen im Zeitraum 2000 bis 2020 (MPFS 2000, 2006, 2014 und 2020)

Medienbesitz Kinder in %	2000	2006	2014	2020
Smartphone/Handy	16	36	47	50
Spielekonsole	26	43	48	41
Fernseher	34	44	35	34
Internetzugang	4	8	18	22
Computer/Laptop	14	17	20	18
Tablet	-	-	1	9

4 Smartphones werden erst ab 2012 in den KIM-Studien erfasst.

5 Tablets werden erst ab 2012 in den KIM-Studien erfasst.

2 Online-Risiken und -chancen

Internetrisiken und -gefahren sind immer wieder Gegenstand medialer Aufmerksamkeit und politischer Diskussionen, nicht selten ohne empirische Belege (Olweus 2012; Takunaga 2010). Daher ist es nötig einen Blick hinter die Schlagzeilen zu werfen und den internetbezogenen Risikobegriff differenziert zu betrachten. Denn einem Risiko ausgesetzt zu sein, bedeutet nicht zwangsläufig, Schaden zu nehmen (Livingstone 2010). Livingstone (2010) beschreibt drei Bereiche, die bei einer differenzierten Betrachtung der Online-Erfahrungen von Kindern und Jugendlichen mit einbezogen werden sollten – die Art der Risiken, die Art der Schäden (physisch und mental) und die Anfälligkeit. Die Risiken eines modernen Lebens sind nach Livingstone (2010) vielmehr auf gesellschaftliche Bedingungen zurückzuführen, als auf äußerliche Einflussfaktoren, wie z. B. Naturkatastrophen. Die auf gesellschaftliche Bedingungen zurückzuführenden Risiken sind aber eher von selbst zu verantwortender Natur (vgl. ebd.; Beck 2016). Diese Art von Risiken bietet gegenüber „äußeren“ unvorhersehbaren Risiken eine einfachere Möglichkeit zur Antizipation, da eine Auseinandersetzung mit möglichen Folgen schon vor dem Sich-aussetzen des Risikos bzw. vor dessen Entstehung erfolgen kann. Risiken beschreiben nach Schoon (2006) Wahrscheinlichkeiten und keine Gewissheiten, können aber, im Wissen um diese, kalkuliert, evaluiert und so greifbar gemacht werden. Die komplexen Bedingungen, unter denen aus (Online-) Risiken mentale oder physische Schäden entstehen können, benötigen nach Livingstone (2010) eine Analyse auf individueller Ebene und der soziotechnischen Umgebung. Die Reaktion (Schaden) auf ein Risiko wird durch die Anfälligkeit des Betroffenen selbst bestimmt. So hängt die Reaktion eines Kindes auf z. B. pornographisches Material und der Schaden, den das Kind ggf. davonträgt, mit dessen individuellen Voraussetzungen, wie unter anderem dem eigenen Selbstwertgefühl oder dem sozio-ökonomischer Status, zusammen. Ein starkes Selbstwertgefühl reduziert als Schutzfaktor beispielsweise die Wahrscheinlichkeit eines Schadens, während eine schwache Ausprägung die Anfälligkeit noch verstärken kann (vgl. ebd.). Solche Schutzfaktoren können dazu beitragen, Resilienz aufzubauen und „spielen eine Rolle bei der Modifizierung der negativen Auswirkungen widriger Lebensumstände“ (Schoon 2006, 18). Das bedeutet, der Schaden, der auf ein Risiko folgen kann, ist individuell aufgrund unterschiedlicher Anfälligkeiten bzw. Resilienzen nicht zu verallgemeinern und somit nur in der Wahrscheinlichkeit seines Auftretens zu beziffern. Darüber hinaus sollte der Unterschied zwischen On- und Offline-Erfahrungen in der Auseinandersetzung mit Risiken und deren potenziellen Folgen mit einbezogen werden. Laut Livingstone (2010) gibt es zunehmend Erkenntnisse, dass Kinder, die in Offline-Situationen anfällig für Risikofolgen sind, ebenso in Online-Situationen anfälliger für auf Risiken folgende Schäden sind. Darüber soll die Online-Umgebung die Erfahrung von Schaden verstärken (vgl. ebd.). Aber

welchen Risiken und Chancen sind die Kinder und Jugendlichen im Internet ausgesetzt und in welchen Rollen begegnen sie diesen? Diese Risiken und Chancen im Internet lassen sich unter Einbezug der Kommunikationsrolle der Kinder nach Hasebrink et al. (2009) (vgl. auch Livingstone & Haddon 2009; Livingstone et al. 2011) in drei Dimensionen unterscheiden (vgl. Tab. 4).

Tab. 4: Kategorisierung von Onlineriesiken und -chancen (Beispiele) bei Kindern (nach Breiter et al. 2013; nach Livingstone & Haddon 2009 und Hasebrink et al. 2009)

	„Content“ Kind als Rezipient:in	„Contact“ Kind als Teilnehmer:in	„Conduct“ Kind als Akteur:in	
Chancen	Bildung, Lernen und digitale Kompetenz	Bildungsressourcen	Kontakt mit Gleichgesinnten	Eigeninitiative oder gemeinsames Lernen
	Teilnahme und soziales Engagement	Allgemeine Informationen	Austausch in Interessensgruppen	Konkrete Formen sozialen Engagements
	Kreativität und Selbstdarstellung	Ressourcenvielfalt	Eingeladen, inspiriert werden kreativ zu sein oder mitzumachen	Erstellung von benutzergenerierten Inhalten
	Identität und soziale Beziehungen	Beratung (Persönliches, Gesundheit, Sexualleben usw.)	Soziale Netzwerke, Erfahrungen mit anderen teilen	Ausdruck eigener Identität
Risiken	Kommerziell	Werbung, Spam, Sponsoring	Tracking, Sammlung von persönlichen Informationen	Glücksspiel, illegale Downloads, Copyrightverletzungen
	Aggressiv	Gewaltverherrlichende, grausame Inhalte	Mobbing, Belästigung oder Stalking	Andere mobben oder belästigen
	Sexuell	Pornografische, schädliche Inhalte	Treffen mit Fremden, missbräuchliche Annäherungsversuche (Grooming)	Erstellen, Hochladen von pornografischem Material (Sexting)
	Werte	Rassistische, verzerrte Informationen	Selbstverletzung, ungewolltes Zureden, ideologische Überzeugungen	Ratschläge z. B. zu Suizid, Magersucht geben

Als Rezipientinnen und Rezipienten (von Massenkommunikation, -medien) kommen die Kinder mit unterschiedlichen Inhalten (Content) in Berührung, als

Teilnehmerin n und Teilnehmer (nicht immer freiwillig) kommen sie in Kontakt (Contact) mit bekannten und unbekannt Personen (Peergroup, Erwachsene) und als Akteurinnen und Akteure werden sie selbst tätig und produzieren oder verteilen Inhalte (Conduct). Livingstone (2010) hält fest, dass Chancen und Risiken des Internets oftmals in einer Wechselwirkung zueinanderstehen und vorhersehbare Folgen für Kinder nur schwer zu beschreiben sind. Denn jedes Kind ist anders und Chancen und Risiken können jeweils für sich positive und negative Folgen mit sich bringen (vgl. Tab 5).

Tab. 5: Wechselwirkungen von Internetrisiken und -Chancen (nach Livingstone 2010)

		Internetangebote	
		Chancen	Risiken
Folgen für die Kinder	Negativ	Digitale (soziale) Exklusion	Aufregung (subjektiv) Schaden (objektiv)
	Positiv	Vorteile der Internetnutzung	Entwicklung von Bewältigungsstrategien (Resilienz)

3 Mediennutzung und -konsum

Medien nehmen mittlerweile einen großen Raum in der Freizeitgestaltung der Sechs- bis 13-Jährigen ein (MPFS 2020). Dabei schalten nahezu alle Kinder (94 %) mindestens ein bis mehrmals pro Woche das TV-Gerät ein, gut zwei Drittel der Kinder sehen sogar fast täglich fern. Die lokale Nutzung des Computers (offline) und das Aufnehmen von Videos/Fotos spielt bei knapp der Hälfte (jeweils 48 %) der Kinder mindestens ein bis mehrmals die Woche eine Rolle. Bei der Nutzung internetgestützter Medien in der mediengebundenen Freizeit liegen das Smartphone/Handy (65 %), digitale Spiele (60 %) und die Internetnutzung (59 %) an der Spitze. Darauf folgen mit etwas geringeren Häufigkeiten das Schauen von Videos im Internet (49 %) und die Nutzung von Tablets (33 %). Bei der selbstbestimmten Mediennutzung, d.h. Zeit, die allein mit dem Medium verbracht wird, liegt das Spielen mit dem Smartphone/Handy an erster Stelle, gefolgt von Spielen am Tablet und dem Surfen im Internet. Dabei nimmt mit steigendem Alter der Anteil der selbstbestimmten Mediennutzung zu (MPFS 2020). Vor allem das Smartphone nimmt bei den sechs- bis 13-jährigen einen immer stärker werden Stellenwert ein und spielt somit eine entscheidende Rolle in deren medialer Entwicklung. Dieser Trend setzt sich durch die gesamte Adoleszenz fort (vgl. MPFS 2020b). Das Smartphone bietet einen niederschweligen Zugang aufgrund seiner

Mobilität und vereint vielfältige Nutzungsmöglichkeiten, für die früher verschiedene Geräte genutzt werden mussten – z. B. das Drehen von Videos (Kamera) oder Internetnutzung (PC). Das Smartphone ermöglicht eine ortsunabhängige mediale Teilhabe und kann sich auf diese Weise fließend in den Alltag integrieren. Die Kommunikation mit anderen nimmt bei der Nutzung einen großen Bereich ein, das Versenden und Empfangen von Nachrichten⁶ (in Textform oder verbal) und das Teilen von Inhalten (Fotos, Videos) gehören bei den Kindern zu den intensiv genutzten Funktionen. Darüber hinaus ist die Nutzung von Apps, des Internets und das Spielen von Spielen bei den Kindern sehr beliebt. Ebenso werden mit zunehmendem Alter immer mehr Videos und Fotos erstellt und verschickt. Das Interesse der Kinder an internetbezogenen Inhalten und Medien sowie dessen Nutzung hat in den vergangenen Jahren stetig zugenommen (vgl. MPFS 2000 bis 2020). Das äußert sich zum einen im steigenden Konsum von bewegten Bildern auf Plattformen außerhalb des klassischen Fernsehformats⁷, wie z. B. YouTube, Netflix oder Disney+, und zum anderen durch die vermehrte Kommunikation und Nutzung von sozialen Medien, wie z. B. WhatsApp, TikTok oder Instagram. Bei den Sechs- bis 13-Jährigen nutzen 71 % das Internet zumindest selten. Bei einer Differenzierung innerhalb dieser Altersgruppe zeigt sich eine altersbezogene Verteilung, mit steigendem Alter nutzen mehr Kinder das Internet. So verwenden nur gut ein Drittel der 6- bis 7-Jährigen das Internet, während es bei den 12- bis 13-Jährigen fast alle Kinder nutzen. Dabei verbringen die jüngsten Kinder laut der Haupterziehenden etwa 14 Minuten täglich im Internet, während es bei den Zwölf bis 13-Jährigen 84 Minuten sind (MPFS 2020). Vier von zehn Kindern⁸ nutzen mindestens einmal pro Woche YouTube, dabei sind besonders lustige Clips (ca. 62 %) und Musikvideos (ca. 52 %) beliebt (MPFS 2020). Der Anteil der YouTube-Nutzenden, die eigene Videos erstellen und hochladen, ist mit 4 % gegenüber dem Konsum sehr klein. Fast jedes fünfte Kind der Sechs- bis 13-Jährigen konsumiert mindestens einmal pro Woche Inhalte über Netflix, YouTube Kids, Mediatheken der Fernsehsender und Disney+. Laut MPFS (2020) wird WhatsApp von 53 % der Kinder jeden oder fast jeden Tag genutzt (76 % nutzen es mindestens selten)⁹. Im Schnitt sind die WhatsApp-Nutzenden dabei in 2,5 Gruppen Mitglied, vor allem mit Mitschülerinnen und -schülern und Freundinnen und Freunden. Bei 53 % der Kinder dieser Gruppe ist darüber hinaus die Schulklasse in einer WhatsApp-Gruppe organisiert, auch wenn bei einem Teil (45 %) nicht

6 Das häufige Telefonieren mit Eltern und anderen spielt gegenüber der Kommunikation durch Nachrichten eine deutlich geringere Rolle (vgl. MPFS 2020).

7 Fast 90 % der sechs- bis 13-Jährigen schauen mindestens einmal pro Woche Fernsehen.

8 Wie die Nutzung des Internets generell unterliegt die Nutzung von YouTube allerdings einer starken altersbezogenen Verteilung – 13 % bei den 6-7-Jährigen, 25 % bei den 8-9-Jährigen, 52 % bei den 10-11-Jährigen und 68 % bei den 12-13-Jährigen.

9 WhatsApp darf laut eigenen AGB in der EU erst ab 16 Jahren genutzt werden.

alle Mitschülerinnen und -schüler Mitglied sind. Das ist zum einen auf die fehlende Technik zurückzuführen aber zum anderen auch auf die mangelnde Beliebtheit der nicht eingebundenen Mitschülerinnen und -schüler (MPFS 2020). Neben WhatsApp werden unter den internetnutzenden Kindern noch TikTok (42 %), Snapchat (31 %), Instagram (30 %) und Facebook (26 %) zumindest selten genutzt (MPFS, 2020). Dabei wird TikTok eher zur Unterhaltung genutzt, während bei Instagram auch der Kontakt zu Freundinnen und Freunden und Verwandten eine zentrale Rolle spielt. Laut MPFS (2020) sind fünf Prozent der Sechs- bis 13-Jährigen Internetnutzenden auf Inhalte im Internet gestoßen, die ihnen unangenehm waren. Dabei waren vor allem sexualisierte Inhalte den Kindern unangenehm. Pornographische Inhalte lagen bei den unangemessenen Inhalten mit 54 % deutlich vor Gewalt- und Prügelszenen mit 13 % und Horrorvideos mit 10 %. Mit zunehmendem Alter steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Kinder von unangemessenen Inhalten im Internet berichten. So liegen die Häufigkeiten der berichteten Erfahrungen der Zwölf- bis 13-Jährigen um ein Vierfaches höher als bei den Sechs- bis Sieben-Jährigen (MPFS 2020). Im europäischen Vergleich haben 10 % der Acht- bis Elf-Jährigen und 19 % der Zwölf- bis 15-Jährigen Erfahrungen mit unangenehmen Inhalten im Internet gemacht (Livingstone et al. 2017). Eine Zunahme der Fälle über die letzten Jahre konnte in beiden Fällen nicht nachgewiesen werden (vgl. MPFS 2020; Livingstone et al. 2017).

4 Informationskritik

Die Informationsgewinnung aus dem Internet ist für viele Kinder und Jugendliche Teil ihrer Internetaktivität (vgl. MBFS 2020, 2020b). Um so wichtiger ist es, dass Kinder und Jugendliche dazu in der Lage sind, Online-Informationen zu bewerten und kritisch zu hinterfragen, also Fakenews, Werbung, Meinungen und Fakten unterscheiden zu können. Nach einer Studie von Saferinternet.at (2017) stellen für 60 % der österreichischen Jugendlichen soziale Medien eine wichtige Plattform dar, um sich über wichtige Vorkommnisse aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu informieren. Dabei gelten nur für 10 % der Befragten die sozialen Medien wie Facebook als besonders vertrauenswürdig. Dieses Dilemma ist den Jugendlichen teilweise bewusst, lässt sich aber für sie nicht wirklich lösen (vgl. ebd.). Eine Überprüfung unsicherer Informationen findet meist nur sehr oberflächlich statt. Insgesamt beurteilen 61 % der Jugendlichen die Informationsbewertung im Internet als große Herausforderung. Ein Ähnliches Bild zeichnet die Studie „Quelle:Internet?“ (Meßmer et al. 2021) zur digitalen Nachrichten- und Informationskompetenz der deutschen Bevölkerung. So werden „Unterschiede zwischen Desinformation, Information, Werbung und Meinung [...] zum Teil nur schwer

erkannt“ (vgl. ebd., 4). Die Vertrauenswürdigkeit einer Quelle wurde von 59 % der Befragten richtig eingeschätzt, dennoch weisen 46 % der Befragten insgesamt nur eine (sehr) geringe digitale Nachrichten- und Informationskompetenz auf.

5 Datenschutz

Mit der Zunahme der Internetaktivitäten mit steigendem Alter und der vermehrten Nutzung sozialer Medien und digitaler Kommunikationsdienste (vgl. MPFS 2020, 2020b) steigt auch die Gefahr für Kinder und Jugendliche digitalen Spuren in Form von Daten im Internet zu hinterlassen. Neben offensichtlichen Daten (z. B. geteilte Bilder, Social-Media Beiträge oder Profilinformationen), für deren Veröffentlichung man in den meisten Fällen selbst verantwortlich ist, spielt die Sammlung unsichtbarer Daten durch datengetriebene Geschäftsmodelle großer Tech-Firmen (z. B. Tracking, Metadaten oder Nudging) eine wichtige Rolle. Darüber hinaus ist der Umgang mit Daten von Dritten ein wichtiger Aspekt der digitalen Verantwortung, dem sich jede Internetnutzerin und jeder Internetnutzer bewusst sein sollte. Zum einen kann dadurch das allgemeine Persönlichkeitsrecht betroffener Personen verletzt werden und zum anderen können Copyright-Verstöße bei der Verwendung fremden digitalen Eigentums rechtliche Konsequenzen nach sich ziehen. Obwohl es nach einer Studie von Engels (2018) viele Jugendliche stört (z. B. bei WhatsApp 67 %), dass Onlinedienste ihre persönlichen Daten weiterverwerten, werden diese Dienste von fast allen Jugendlichen verwendet (vgl. ebd., MPFS 2020b). Diese Diskrepanz zwischen der Sorge um die persönlichen Daten und des Online-Nutzungsverhaltens wird als Privacy Paradox bezeichnet (Barth & de Jong 2017). Aufgrund hoher Gegenwartspräferenz ist vielen Nutzerinnen und Nutzern der sofortige Nutzen eines Onlinedienstes und der damit verbundenen Datenweitergabe wichtiger als die potentielle Gefahr eines späteren Datenmissbrauchs (Engels 2018). Die Sensibilisierung und Aufklärung in Bezug auf den Schutz von Daten¹⁰, sowohl persönlicher als auch von Dritten, von Kindern und Jugendlichen stellt einen wichtigen Aspekt auf dem Weg zur digitalen Selbstbestimmung dar.

10 Der Schutz von personenbezogenen Daten wurde mit der Verabschiedung der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) 2018 EU-weit geregelt und umfasst den privaten und öffentlichen Umgang.

6 Cybergewalt

Das sogenannte Cybermobbing¹¹ birgt aufgrund seiner möglichen schwerwiegenden Folgen großes Risikopotential. Laut der Cyberlife-III-Studie finden sich bei fast einem Viertel der Cybermobbingopfer Suizidgedanken, Verzweiflung lässt ein Fünftel zu Alkohol und Tabletten greifen und ein weiteres Drittel fühlt sich dauerhaft belastet (Beitzinger et al. 2020, 110f). Die Prävalenzrate in Bezug auf Cyberviktimsierung liegt für Deutschland laut der Cyberlife-III-Studie bei 17,3 % der Schülerinnen und Schüler – das entspricht in absoluten Zahlen zwei Millionen Kinder und Jugendliche (Beitzinger et al. 2020). Laut Elternaussagen ist bereits jedes zehnte Kind in der Grundschule Opfer von Cybermobbing geworden (Beitzinger et al. 2020). Aber was ist Cybermobbing? Als Basis für die Definition des Begriffs Cybermobbing soll aufgrund großer Übereinstimmung ein Blick auf die Definition des Begriffs Mobbing geworfen werden. Mobbing beschreibt die systematische Ausgrenzung und Diffamierung einzelner Schüler und Schülerinnen und ist für viele Kinder und Jugendliche Teil der täglichen Schulerfahrung (Beitzinger et al. 2020). Aber nicht jede Form aggressiver oder gewalttätiger Konflikte ist als Mobbing zu bezeichnen (Politi 2020; Alsaker 2017). Zwar weist Mobbing viele Überschneidungen zu aggressivem oder gewalttätigem Verhalten auf, das Kernmerkmal liegt allerdings in der systematischen Wiederholung der Taten (Olweus 1987). Alsaker (2017) unterscheidet vier grundlegende Merkmale des Mobblings:

- a. Mobbing ist ein aggressives Verhalten.
- b. Mobbing ist systematisch gegen eine Person gerichtet.
- c. Mobbing ist ein Gruppengeschehen.
- d. Mobbing kommt wiederholt und über einen längeren Zeitraum vor – von Wochen bis hin zu Jahren.

Darüber hinaus hält Alsaker (2017, 16) fest, „dass aggressives Verhalten – Mobbing eingeschlossen – ein bewusstes Verhalten ist“. Mobbing ist nicht als Konflikt zwischen zwei Parteien zu verstehen, sondern erzeugt durch seine unidirektionale Ausprägung ein Ungleichgewicht und trennt die Beteiligten eindeutig in Täter und Opfer. Denn im Gegensatz zu Konflikten geht es nicht um konkrete Inhalte, sondern um die Verletzung des Opfers (vgl. Alsaker 2017).

Cybermobbing kann als digitale Ausprägung von Mobbing verstanden werden, muss nach Nocentini et al. (2010) in seiner Definition aber um zwei Aspekte erweitert werden – Anonymität und Öffentlichkeit. Anonymität besteht darin, dass beim Cybermobbing das Opfer oft nicht weiß, von wem das aggressive Verhalten ausgeht, was das Gefühl von Frustration und Machtlosigkeit bei den Opfern noch verstärken kann (Slonje & Smith 2008). Öffentlichkeit – im Gegensatz zu

11 Im anglo-amerikanischen Raum als „Cyberbullying“ bezeichnet.

privatem Austausch – beschreibt das Einbeziehen eines großen Publikums. Diese Form des Cybermobbings wird von den Opfern als besonders schwer und verletzend empfunden (Slonje & Smith 2008). Diese antinomisch anmutenden Aspekte sind spezifisch für Cybermobbing und grenzen diesen Begriff von dem des klassischen Mobbings ab (Menesini et al. 2012). Nocentini et al. (2010) identifizieren vier grundlegende Merkmale für das Vorgehen beim Cybermobbing, basierend auf der Beschaffenheit des Vorgehens: Schriftlich-verbales Vorgehen, Visuelles Vorgehen, Ausschluss und Imitation. Das schriftlich-verbale Vorgehen bezieht sich auf Attacken in schriftlicher oder mündlicher Form durch z. B. Telefonanruf, Emails, Instant Messagern oder sozialen Netzwerken. Das visuelle Vorgehen zielt auf das Versenden und Teilen von kompromittierenden Fotos und Videos im Internet ab (z. B. soziale Netzwerke, Messenger). Beim Vorgehen durch Ausschluss geht es um die Einstufung, wer zu einer Gruppe gehört und wer nicht (z. B. das zielgerichtete Ausschließen aus einer WhatsApp-Gruppe). Ein differenziertes Vorgehen wird durch Imitation beschrieben, was sich auf verschiedene Formen von Identitätsdiebstahl bezieht. Bei diesem Vorgehen werden die Opfer z. B. durch die Veröffentlichung von persönlichen Daten oder die unerlaubte Nutzung persönlicher Accounts bloßgestellt. Darüber hinaus spielen räumliche Distanz und Zeiten beim Cybermobbing keine Rolle mehr (Weitzmann 2017). Denn digitale Kommunikationsmittel – z. B. in Form von Smartphones – erlauben zeitlich und örtlich unbegrenzte Angriffsmöglichkeiten und die Informationsverbreitung an andere Personen bzw. in die Öffentlichkeit ist nicht aufzuhalten.

Der Begriff Cybergrooming bezeichnet unterschiedliche Handlungen, die – unter Zuhilfenahme digitaler Kommunikationsmedien – einen sexuellen Missbrauch vorbereiten, bzw. Personen sexuell belästigen. Laut der JAMES- und der Cyberlife-III-Studie haben fast ein Drittel der Kinder und Jugendlichen aus der Schweiz (30 %) und Deutschland (27 %) bereits Erfahrungen mit Cybergrooming gemacht (vgl. Beitzinger et al. 2020; Suter et al. 2018). Die Cybergrooming-Attacken steigen mit zunehmendem Alter der Jugendlichen signifikant an (Suter et al. 2018). Ebenso sind Mädchen deutlich häufiger mit dieser Form der Cybergewalt konfrontiert (vgl. ebd.). Cybercrime und -grooming sind weitere Aspekte von Cybergewalt. Cybercrime¹² „beschreibt im engeren Sinne Straftaten, die sich gegen das Internet, Datennetze, informationstechnische Systeme oder deren Daten richten“¹³ (BKA, o.J.).

Da die meisten (Cyber-)Mobbingshandlungen im schulischen Kontext stattfinden (Klomek et al. 2007), haben sich präventive und interventive Ansätze¹⁴ als erfolgs-

12 Wird auch als Computerkriminalität bezeichnet.

13 Z. B. Ransomware, Malware, Phishing Attacken oder Hacking.

14 Die meisten Programme zielen auf Schülerinnen und Schüler um Klasse 8 ab, da in dem Alter die Auftretenshäufigkeit von Cybermobbing einen Höhepunkt erreicht (Schultze-Krumbholz et al. 2014, S. 65).

versprechende Maßnahmen gegen die Form der Gewalt bewehrt (Franck 2020; Schultze-Krumbholz et al. 2014). Da Mobbing und Cybermobbing laut Olweus (2012) nicht selten gemeinsam auftreten, ist es nach Schultze-Krumbholz et al. (2014, 63) sinnvoll, „cybermobbingspezifische Präventionsmaßnahmen zu entwickeln, da sie durch den Ansatz an gemeinsamen Risikofaktoren auch die Prävalenz und Inzidenz von traditionellem Mobbing reduzieren können“. Eine der ersten evaluierten Präventionsmaßnahmen gegen Cybermobbing ist das Medienhelden-Programm (vgl. ebd.). Die Evaluation dieses Programms konnte zeigen, dass die Länge der Präventionsmaßnahme einen wichtigen Faktor für die Reduzierung der zu Cybermobbing führenden Verhaltens darstellt – Langzeitmaßnahmen sind gegenüber kurzen Präventionsmaßnahmen zu bevorzugen (Schultze-Krumbholz et al. 2014). Diese Ergebnisse finden sich ebenfalls in Evaluationsstudien über Präventionsmaßnahmen zu klassischem Mobbing (Scheithauer 2007; Ttofi & Farrington 2011). Trotz wirksamer Präventions- und Interventionsmöglichkeiten sind Durchführungen solcher Maßnahmen an deutschen Schulen laut Schülerinnen und Schülern und Lehrkräften der Cyberlife-III-Studie seit 2017 zurückgegangen (Beitzinger et al. 2020). Ein spezifisches Anti-Cybermobbingsgesetz existiert in der deutschen Rechtsprechung nicht, da weder der Begriff Cybermobbing noch Cybergrooming in bestehenden Rechtsvorschriften juristisch definiert ist (Schirra 2020). Bei einem juristischen Vorgehen müssen daher Tatbestände aus bereits vorhandenen Rechtsvorschriften durch das Cybermobbingverhalten erfüllt sein, wie z. B. aus dem Strafgesetzbuch (StGB) § 185 StGB: Beleidigung, § 186 StGB: Üble Nachrede oder § 187 StGB: Verleumdung (vgl. ebd.; Deutscher Bundestag 2016). Allerdings gilt seit dem 01. Mai 2021 ein reformiertes Jugendschutzgesetz, das u. a. Anbieter von Internetdiensten zu Maßnahmen¹⁵ verpflichtet, Kinder und Jugendliche vor Interaktionsrisiken wie Cybermobbing, Cybergrooming, Hassreden, Tracking und kostenfallen zu schützen (Deutscher Bundestag 2021).

Die Ergebnisse der Studien aus den vorgestellten Bereichen des digitalen Lebens zeigen, wie wichtig die Entwicklung einer zielgerichteten Medienkompetenz von Kindern und Jugendlichen ist. Denn die vermehrte Auseinandersetzung mit den digitalen Medien sowie deren Nutzungsintensität beginnt in der Primarstufe und nimmt in dieser Zeit mit steigendem Alter rapide zu. Das Smartphone (Internet) nimmt einen immer größer werdenden Anteil der (selbstbestimmten) Mediennutzung ein und spielt damit eine entscheidende Rolle in der medialen Entwicklung der Kinder.

15 Kinder und Jugendliche sollen z. B. in Online-Spielen oder auf sozialen Netzwerken nicht mehr einfach von Fremden gefunden und angesprochen werden können. Darüber hinaus sollen Hilfs- und Beschwerdesysteme eingeführt werden.

Literaturverzeichnis

- Alsaker, F. D. (2006): Psychische Folgen von Mobbing. In: H.-C. Steinhausen (Hrsg.): Schule und psychische Störungen. Stuttgart: Kohlhammer, 35-47.
- Alsaker, F. D. (2017): Mutig gegen Mobbing in Kindergarten und Schule. Bern: Huber.
- Barth, S., de Jong, M. (2017): The privacy paradox: Investigating discrepancies between expressed privacy concerns and actual online behavior – A systematic literature review. In: *Telematics and Informatics*, 34(7), 1038–1058.
- Beck, U. (2016): Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne. Berlin: Suhrkamp Verlag.
- Beitzinger, F., Leest, U. & Schneider, C. (2020): Cyberlife III. Spannungsfeld zwischen Faszination und Gefahr. Cybermobbing bei Schülerinnen und Schülern.
- BKA (o. J.) (Stand 22.06.2021).
- Breiter, A., Aufenanger, S., Averbek, I., Welling, S. & Wedjelek, M. (2013): Medienintegration in Grundschulen. Untersuchung zur Förderung von Medienkompetenz und der unterrichtlichen Mediennutzung in Grundschulen sowie ihrer Rahmenbedingungen in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf: Vistas.
- Britz, O. (2018): Medienscouts an (inkluisiven) Grundschulen. Ein Peer-Tutoring-Projekt zur präventiven Förderung medialer und emotional-sozialer Kompetenzen. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Boyd, D. (2007): Why Youth (Heart) Social Network Sites: The Role of Networked Publics in Teenage Social Life. MacArthur Foundation Series on Digital Learning – Youth, Identity, and Digital Media Volume (ed. David Buckingham). Cambridge, MA: MIT Press.
- Deutscher Bundestag Wissenschaftliche Dienste (2016): Kurzinformation Strafbestand Cybermobbing (zu lesen unter <https://www.bundestag.de/resource/blob/483622/32b7fb4bb887873dabcbb-2b085be08dc/WD-7-154-16-pdf-data.pdf>; Stand 13.07.2021).
- Deutscher Bundestag (2021): <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2021/kw09-de-jugendschutzgesetz-825814> (Stand 13.07.2021).
- Deutscher Bundestag (2021): Zweites Gesetz zur Änderung des Jugendschutzgesetzes, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 16.
- Dudenredaktion (o. J.): „Internet“ auf Duden online. URL: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Internet> (Stand: 13.10.2021).
- Engels, B. (2018): Datenschutzpräferenzen von Jugendlichen in Deutschland. *IW-Trends* 2/2018. Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung, Jg. 45.
- Franck, A. (2020): Welche Maßnahmen und Strategien sind im Umgang mit Mobbing zu beachten? In: Böhmer, M. & Steffgen, G. (Hrsg.): Mobbing an Schulen. Maßnahmen zur Prävention, Intervention und Nachsorge. Heidelberg: Springer, 152 – 167.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht (vollst. überarb. und erw. Ausg.). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hajok, D. L. (2013): Kompetent durchs Internet!? Anlässe und Perspektiven internetbezogener Medienkompetenzforderung. In: K.-D. Felsmann (Hrsg.): Die vernetzte Welt: Eine Herausforderung an tradierte gesellschaftliche Normen und Werte. München: kopaed. 99-110.
- Hasebrink, U., Livingstone, S., Haddon, L., & Olafsson, K. (2009) Comparing children's online opportunities and risks across Europe: Cross-national comparisons for EU Kids Online. LSE, London: EU Kids Online. 2nd ed.
- Klinke, A., & Renn, O. (2001): Precautionary principle and discursive strategies: classifying and managing risks. *Journal of Risk Research*, 4(2), 159-174.
- Klomek, A. B., Marrocco, F., Kleinman, M., Schonfeld, I. S., & Gould, M. S. (2007): Bullying, depression, and suicidality in adolescents. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 46(1), 40–49.

- Livingstone, S. & Haddon, L. (2009): Kurzversion von EU Kids Online: Abschlussbericht. London.
- Livingstone, S. (2010): e-Youth: (future) policy implications: reflections on online risk, harm and vulnerability. Keynote presented at e-Youth: balancing between opportunities and risks, 27-28 May 2010, UCSIA & MIOS University of Antwerp: Antwerp, Belgium.
- Livingstone, S., Haddon, L., Görzig, A. & Ólafsson, K. (2011): Risks and safety on the internet: the perspective of European children: full findings and policy implications from the EU Kids Online survey of 9–16-year-olds and their parents in 25 countries. EU Kids Online, Deliverable D4. EU Kids Online Network: London, UK.
- Livingstone, S., Davidson, J. & Bryce, J. (2017): Children's online activities, risks and safety. A literature review by the UKCCIS Evidence Group. LSE Consulting London School of Economics and Political Science.
- Menesini, E., Nocentini, A., Palladino, B. E., Frisen, A., Berne, S., Ortega, R., Calmaestra, J., Scheithauer, H., Schultze-Krumbholz, A., Luik, P., Naruskov, K., Blaya, C., Berthaud, J. & Smith, P. K. (2012): Cyberbullying definition among adolescents: A comparison across six European countries. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 15, 9, 455-463.
- Meßmer, A., Sänglerlaub, a. & Schulz, L. (2021): „Quelle: Internet“? Digitale Nachrichten- und Informationskompetenzen der deutschen Bevölkerung im Test. Stiftung neue Verantwortung.
- Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (Hrsg.) (2020b): JIM-Studie 2020. Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger.
- Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (Hrsg.) (2000): KIM-Studie 2000. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland.
- Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (Hrsg.) (2006): KIM-Studie 2006. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland.
- Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (Hrsg.) (2014): KIM-Studie 2014. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland.
- Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (Hrsg.) (2020): KIM-Studie 2020. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland.
- Nocentini, A., Calmaestra, J., Schultze-Krumbholz, A., Scheithauer, H., Ortega, R., Menesini, E. (2010): Cyberbullying: Labels, behaviours and definition in three European countries. *Australian Journal of Guidance and Counselling*, 20, 2, 129-142.
- Olweus, D. (1987): Schoolyard bullying: Grounds for intervention. *School Safety*, 6(1), 65-69.
- Olweus, D. (2012): Cyberbullying: An overrated phenomenon? *European Journal of Developmental Psychology*, 9, 5, 520-538.
- Politi, S. (2020): Was ist Mobbing und wie kann man es erkennen? In: M. Böhmer & G. Steffgen, (Hrsg.): *Mobbing an Schulen. Maßnahmen zur Prävention, Intervention und Nachsorge*. Heidelberg: Springer, 1- 15.
- Safernet.at (2017): Gerüchte im Netz ([https://www.saferinternet.at/news-detail/aktuelle-studie-zum-thema-geruechte-im-netz-jugendliche-verunsichert-durch-fake-news/Stand 13.07.2021](https://www.saferinternet.at/news-detail/aktuelle-studie-zum-thema-geruechte-im-netz-jugendliche-verunsichert-durch-fake-news/Stand%2013.07.2021)).
- Scheithauer, H., Hayer, T., & Petermann, F. (2003): Bullying unter Schülern: Erscheinungsformen, Risikobedingungen und Interventionskonzepte. Göttingen: Hogrefe.
- Scheithauer, H., Hayer, T., & Bull, H. D. (2007): Gewalt an Schulen am Beispiel von Bullying. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 38(3), 141-152.
- Schirra, H., J. (2020): Exkurs: „Mobbing als Straftat“ – Betrachtung der aktuellen rechtlichen Einordnung von Mobbing in Deutschland In: M. Böhmer & G. Steffgen (Hrsg.): *Mobbing an Schulen. Maßnahmen zur Prävention, Intervention und Nachsorge*. Heidelberg: Springer, 20-31.
- Schmeinck, D. (2013): Digital Natives und Prosumer – Medienkompetenz in der Grundschule. *Grundschule* (12), 6-7.
- Schoon, I. (2006): Risk and resilience: Adaptations in changing times. New York: Cambridge University Press.

- Schultze-Krumbholz, A., Zagorscak, P., Wölfer, R. & Scheithauer, H. (2014): Prävention von Cybermobbing und Reduzierung aggressiven Verhaltens Jugendlicher durch das Programm Medienhelden: Ergebnisse einer Evaluationsstudie. *Diskurs Kindheits- und Jugendforschung*, Heft 1, 61-79.
- Slonje, R., & Smith, P. (2007): Cyber-bullying: Another main type of bullying? *Scandinavian Journal of Psychology*, 49, 147–154.
- Suter, L., Waller, G., Bernath, J., Külling, C., Willemsse, I., & Süss, D. (2018): JAMES: Jugend, Aktivitäten, Medien-Erhebung Ergebnisbericht zur JAMES-Studie. Schweiz. Zürich: ZHAW.
- Tokunaga, R. S. (2010): Following you home from school: A critical review and synthesis of research on cyberbullying victimization. *Computers in Human Behavior*, 26, 3, 277-287.
- Toffler, A. (1983): *Die dritte Welle, Zukunftschance. Perspektiven für die Gesellschaft des 21. Jahrhunderts*. München: Goldmann.
- Tofi, M.M., Farrington, D.P. (2011): Effectiveness of school-based programs to reduce bullying: a systematic and meta-analytic review. *Journal of Experimental Criminology* 7, 27–56.
- Weitzmann, J., H. (2017): Cyber-Mobbing und was man dagegen tun kann (I): Erscheinungsformen, Gründe und Auslöser (zu lesen unter <https://irights.info/artikel/cyber-mobbing-cyberbullying-und-was-man-dagegen-tun-kann-2/6919>; Stand 04.07.2021).

Kompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt

Der Verantwortungsbereich der Grundschullehrkraft umfasst insbesondere im Sachunterricht die Aufgabe, die Schülerinnen und Schüler aus ihrer Lebenswirklichkeit abzuholen und die Grundlagen für das souveräne Handeln in der Gesellschaft zu legen. Diese Vorbereitung auf die Lebenswelt, dabei die Neugierde und Offenheit zu fördern sowie den Schülerinnen und Schülern ein modernes und effizientes Lernen zu ermöglichen, bedarf auf Seiten der Lehrkraft eines immensen Kompetenzumfangs. Aktuell stehen dabei besonders auch die Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien im Fokus. Dieser neue Verantwortungsbereich wird von einer breiten Öffentlichkeit gefordert, während der Umfang, vor allem aber auch die Verantwortlichkeit der Ausbildung dieser Kompetenzen noch ungeklärt scheint.

Das Modell des Regensburger Medienkompetenzwürfels (Haider & Schworm 2021) versucht, die notwendigen Medienkompetenzen der Lehrkräfte zu sammeln und abzubilden. Auf drei Ebenen werden Kompetenzen formuliert, die zum einen die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, wie sie z. B. durch die KMK (2016) gefordert werden, enthalten, zum anderen zusätzlich auf Lehrkräfte-seite erweitert werden müssen. Es ergibt sich eine inhaltliche Ebene, eine Kompetenzebene und eine Ebene verschiedener Wissensarten.

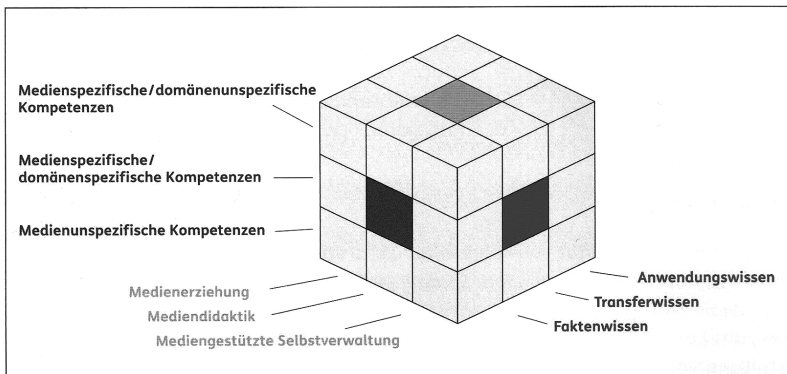


Abb. 1: Regensburger Medienkompetenzwürfel (Schworm & Haider 2021)

Auf der *inhaltlichen Ebene* können die Gebiete der Medienerziehung, der Mediendidaktik sowie der mediengestützten Selbstverwaltung von Lehrkräften betrachtet werden. Diese Ebene erweitert damit die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler: Lehrkräfte müssen Ideen und Professionswissen zu diesen Bereichen haben. Sie müssen wissen, wann *Medienerziehung* wichtig und welche Aspekte der Medienerziehung für Schülerinnen und Schüler ihrer Altersgruppe umzusetzen sind, welche *medienpädagogischen* Ideen essenziell sind und über medienpädagogische Aspekte in ihrem aktiven Handlungsrepertoire und Wissen verfügen. Auch Aspekte der *mediengestützten Selbstverwaltung*, wie auf digitale Medien gestützte Schulorganisation (Anwendung von Notenverwaltungssoftware, Netzwerken, Schulverwaltungssoftware, Zeugnisprogramme, usw.) müssen Lehrkräfte beherrschen.

Gleichzeitig müssen in diesen drei Bereichen auf der *Kompetenzebene medienunspezifische* Kompetenzen (wie z. B. das Lesen und Schreiben), *medienspezifische und domänenunspezifische* Kompetenzen (wie z. B. zur Arbeit mit interaktiven Tafeln oder allgemeinen Werkzeugapps an Tablets) und *medien- sowie domänenspezifische* Kompetenzen (wie z. B. zur Arbeit mit speziellen Apps zum Einsatz in der sozialwissenschaftlichen Perspektive des Sachunterrichts oder zur Messwerterfassung in der naturwissenschaftlichen Perspektive mittels Sensoren oder zur Programmierung von Robotiksystemen) erworben werden.

Auf der Ebene von Wissensarten wird Fakten-, Transfer- und Anwendungswissen aufgebaut (siehe Abbildung 1). Lehrkräfte müssen demnach ein breites Fachwissen und Handlungsrepertoire zu medienerzieherischen und mediendidaktischen Fragestellungen im Kopf haben und über zahlreiche Kompetenzen verfügen, seien sie medien-spezifisch oder -unspezifisch, domänen-spezifisch oder -unspezifisch (ebd.). Ideen zur praktischen Umsetzung im Sachunterricht finden sich bspw. bei Haider und Knoth (2021).

Zeiten, in denen Unterricht aus der Ferne gestaltet werden muss, wie z. B. durch Schulschließungen während einer Pandemie, zeigen schnell, wie gut Lehrerinnen und Lehrer auf Unterricht mit digitalen Medien vorbereitet sind. Eine ARD-Umfrage vom August 2020 fragte nach dem ersten Lockdown, ob die Lehrkräfte im Herbst, bei einem erneuten spontanen Umschalten von Präsenz auf Fernunterricht, nun kompetent agieren könnten. Die 3000 befragten Lehrkräfte gaben ernüchternde Antworten (Dursun et. al. 2020). Die angeführten Gründe für die Probleme des Fernunterrichts dagegen sind nachvollziehbar: es fehle an Ausstattung für Lernende, Schulen und Lehrende. 46 % der befragten Lehrkräfte nannten zudem „fehlende Fortbildung“ als Hauptgrund für einen erschwerten Einsatz guter Konzepte (ebd.). Dies ist eine Rückmeldung, die insgesamt wenig erstaunlich scheint, wenn man die momentanen, allgemeinen Befunde zu medienbezogenen Kompetenzen von Lehramtsstudierenden, LehramtsanwärterInnen und Lehrkräften rekapituliert. Dabei scheinen besonders diese Kompetenzen

essenziell, möchte man die Aufgaben digitaler Bildung gut bewältigen. Die Handlungsfähigkeit von Lehrkräften, welche auch durch schlüssig entwickelte Handlungskonzepte unterstützt werden kann, bedarf medienbezogener Kompetenzen. Die Anwendung dieser medienbezogenen Kompetenzen wiederum bedarf einer angemessenen Ausstattung. Nur durch Willen, Wissen und angemessene Werkzeuge (Döbeli 2016) der Lehrkräfte kann mit digitaler Medienunterstützung eine gelungene Vermittlung von Inhalten gelingen. Im Rahmen dieses Artikels soll geklärt werden, was aus aktuellen Studien über den momentanen Stand der medienbezogenen Kompetenzen Lehrender bekannt ist, welche Konsequenzen sich für die einzelnen Phasen der Lehramtsausbildung ableiten lassen und wo Schwerpunkte für die Lehrkräfteaus- und -fortbildung liegen könnten. Denn auch wenn die kommende Lehrkräftegeneration bereits in jungen Jahren vielfältige Erfahrungen mit digitalen Medien gemacht hat, verfügt sie nicht über die notwendigen Kompetenzen, diese Medien auch kompetent im Unterricht einzusetzen (vgl. Haider & Knoth eingereicht).

1 Kompetenzen von Lehrerinnen und Lehrern

Ziel eines jeden Unterrichts, sei es nun mit oder ohne digitale Medien, in Präsenz oder in Distanz, ist es, qualitativ hochwertig Unterrichtsinhalte zu vermitteln. Eine entscheidende Komponente für die Unterrichtsqualität stellt dabei die Lehrkraft dar (u. a. Hattie 2009; Helmke 2006; Brunner et al. 2006; Köller 2012). Verschiedenen Paradigmen folgend gibt es hierzu unterschiedliche Forschungstraditionen. Während man dem Persönlichkeitsparadigma (50er und 60er Jahre, u. a. Bromme 1997) folgend den Einfluss von Merkmalen wie Geduld, Einfühlbarkeit emotionaler Stabilität etc. auf konkrete Interaktionen im Unterricht nur schwer nachweisen kann (Bromme et al. 2006), finden sich im Prozess-Mediations-Produkt-Paradigma (70er und 80er Jahre, Ditton 2002; Dubs 2009; Helmke 2010) schon deutliche Einflüsse. Allerdings wirft man dieser Forschungstradition die unrechtmäßige Zerstückelung von Lernprozessen in einzelne Abschnitte vor. Wie so oft scheint auch hier die goldene Mitte zwischen den beiden Traditionen die Lösung zu sein: Im (synthetisch angelegten) Expertenparadigma (Neuhaus 2007) folgt man auch für den Unterricht dem Experten-Novizen-Paradigma (z. B. Berliner 1987; Gruber 1994, 2006). Hier werden Einflüsse von Persönlichkeitskomponenten auf Prozesse und Produkte lokalisiert. Allerdings gelten als entscheidenden Merkmale nicht mehr personenbezogene Variablen, sondern das Professionswissen, domänenspezifisches Wissen und andere interne Voraussetzungen (z. B. subjektive Theorien) der Lehrkräfte (u. a. Helmke 2010; Mulder & Gruber 2011). Man geht davon aus, dass entscheidende Kompetenzen erlern-

bar sind (Grühn 2000). Diese Kompetenzen, die zur Lehrerprofessionalität mit verschiedenen Facetten beitragen (u. a. Baumert & Kunter 2006; Kunter et al. 2011; Lipowsky 2006), sind auch im Bereich der Medien Voraussetzung, um die Unterrichtsqualität hochzuhalten. Im Modell der COACTIV-Gruppe (Baumert & Kunter 2006) kann man medienpezifisches Wissen an verschiedenen Stellen einsortieren. So bedarf es in allen im Modell vorhandenen Wissensbereichen dem Fachwissen, dem fachdidaktischen Wissen und dem pädagogischen Wissen, eines spezifisch medienbezogenen Wissensanteils. Auch außerhalb von Forschungsergebnissen mit wissenschaftlichem Interesse bekräftigen Lehrkräfte die Bedeutung der medienbezogenen Kompetenzen. Im Rahmen einer GEW-Befragung (2020) bestätigten 58 % der Lehrkräfte, innerhalb der letzten beiden Jahre an Fortbildungen zum Thema Digitalisierung teilgenommen zu haben. Dass diese stärker in schulhausinternen Fortbildungen als in externen Fortbildungen wahrgenommen wurden, zeigt zusätzlich, wie hoch der Bedarf auf der Ebene der Einzelschule ist. Mangelnde Lehrkraftkompetenzen gelten als Haupthindernis für den Einsatz von digitalen Medien (62, Initiative D21 2016). Auch auf der Schulverwaltungsebene zeigt sich das Bedürfnis: Schulleiterinnen und Schulleitern nehmen häufiger teil als Lehrkräfte (GEW 2020). Als Gründe für die Nichtteilnahme geben 49 % der Befragten an, dass die Angebote nicht relevant sind, 41 % äußern, ihnen fehle die Zeit, nur 1 % geben an, sie hätten keinen Bedarf (GEW-Befragung 2020). Lehrkräfte fordern eine stärkere Vorbereitung auf den unterrichtlichen Medieneinsatz in Lehrkräftebildung und Studienseminaren (Eickelmann et al. 2016). Dies verdeutlicht den Einstellungswandel der Lehrkräfte gegenüber digitalen Medien. Lehrkräfte erkennen die Notwendigkeit des Kompetenzerwerbs an und äußern diesen Bedarf auch so (Herzig & Martin 2018). Es zeigt sich, dass die positive Einstellung gegenüber dem Einsatz digitaler Medien bei Studierenden noch einmal höher ist als bei angehenden Lehrkräften (Kammerl und Ostermann 2010).

Studierende mit der Fachrichtung Grundschullehramt nehmen bei sich selbst zudem Kompetenzmangel, bezogen auf digitale Kompetenzen, wahr. Gleichzeitig schätzen sie sich jedoch als computeraffin ein (Haider & Knoth eingereicht). Weiter fällt auf, dass nicht einzelne Personen über einzelne Kompetenzen verfügen. Die verschiedenen Kompetenzen scheinen bei einer Person gleichermaßen ausgeprägt oder nicht ausgeprägt zu sein. Verschiedene Personen dagegen haben unterschiedliche stark ausgeprägte Kompetenzen: Die Verteilung auf die verschiedenen Personen zeigt eine relativ große Streuung (ebd.).

2 Vermittlung von Kompetenzen für das Unterrichten in einer digitalen Welt

Dass die Einbindung von zu erwerbenden Medienkompetenzen in das Lehramtsstudium Ländersache, manchmal sogar von der jeweiligen Universität innerhalb des Bundeslandes abhängig ist, zeigen vielfältige Studienergebnisse: so offenbarte die Umfrage „Lehramtsstudium in der digitalen Welt“ des Monitors Lehrkräftebildung im Wintersemester 2017/2018 deutlich landesspezifische Unterschiede. Während manche Universitäten den Erwerb von digitalen Medienkompetenzen in Wahlkursen, Wahlpflichtkursen oder Erweiterungsstudiengängen forcieren, haben sich andere Universitäten mittlerweile zu einer Etablierung des Kompetenzerwerbs in Pflichtmodulen entschlossen (siehe auch Goertz & Baeßler 2018; van Ackeren et al. 2019). Veranstaltungen, welche fachliche oder fachdidaktische Wissensanteile mit Medienkompetenzen verbindend vermitteln, weisen jedoch noch selten einen Pflichtcharakter auf (Goertz & Baeßler 2018). Diese Eindrücke decken sich damit, dass befragte Grundschullehrkräfte aus Nordrhein-Westfalen angaben, dass sie sowohl medienerzieherische als auch medienpädagogische Kompetenzen eher autodidaktisch bzw. in Fortbildungen als in den zwei Ausbildungsphasen erworben hätten (Breiter et al. 2013). Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Angebote zur Ausbildung medienbezogener Kompetenzen momentan nicht flächendeckend in allen Lehramtsausbildungen implementiert sind. Vielmehr liegt es, so auch die Schlussfolgerung von van Ackeren und Kollegen (2019), an „fehlender Expertise bzw. fehlender thematisch einschlägiger Professuren [...] in der Lehramtsausbildung“. Studierende selbst sehen dies ähnlich: Ihnen stehen „nur sehr sporadische und unsystematische Lerngelegenheiten zur Verfügung“ (Herzig & Martin 2018). Medienpädagogische Defizite beruhen auf struktureller Gemeinsamkeit fehlender Lerngelegenheiten. Weiterbildungsstrukturen haben keine Ähnlichkeit zu Begebenheiten im Lehramtsstudium (ebd.). Fort- und Weiterbildungsbildungsprogramme dagegen nahmen deutsche Lehrkräfte (zumindest vor Corona) selten im Medienbereich wahr. Dies lässt sich mit Daten der ICILS-Studie 2018 belegen (Gerick et al. 2018). Mittlerweile lassen sich erste Tendenzen erkennen, dass die Notwendigkeit der Veränderung in der ersten Phase der Lehrkräftebildung erkannt wird. So wurden bereits erste Professuren mit entsprechendem Schwerpunkt (z. B. an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und der Universität Leipzig) eingerichtet.

3 Existierende Modelle zur Kompetenzbeschreibung

Eine Vielzahl an Unterrichtsmodellen versuchen, Kriterien für qualitativ hochwertigen Unterricht zu benennen und operationalisierbar zu machen. Eine Kategorie solcher Modelle stellen Angebots- und Nutzungsmodelle dar. Sie versuchen Qualitätsmerkmale zu kategorisieren, Unterricht in Angebote und deren Nutzung, sowie Moderator- und Mediatorvariablen zu analysieren (z. B. von Bruhwiler & Blatchford 2011; Helmke 2003, 2006, 2009, 2017; Klieme et al. 2006; Kunter & Trautwein 2013; Lipowsky 2006; Reusser et al. 2010; Reusser & Pauli 2003; Seidel 2014; zsf. Vieluf et al. 2020). Hartie (2003; 2009) machte im Rahmen seiner Metastudie deutlich, dass dabei auf die Lehrkraft und deren Unterricht 30 % eines gelingenden Lernprozesses zurückzuführen ist. Je professioneller also eine Lehrerin oder ein Lehrer agieren kann, umso besser ist der Unterricht. Ebenso existieren multiple Professionalisierungsansätze und -modelle. Eines der wohl bekanntesten Modelle ist hierbei das Modell der Lehrerprofessionalität von Baumert und Kunter (2006, 2011). Hier werden Wissen, Werthaltungen, motivationale Orientierungen und selbstregulative Fähigkeiten als Bestandteile professionellen Lehrerhandelns thematisiert. Dieses Modell lässt sich auch auf digitale Medien adaptieren (siehe Abbildung 2).

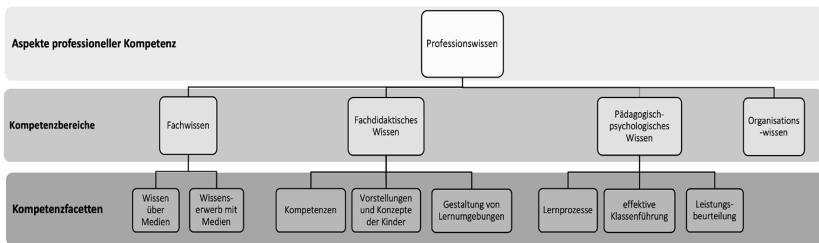


Abb. 2: Modell der Lehrerprofessionalität nach Baumert und Kunter (2006, 2011), adaptiert auf den Bereich Medien

Genau diese Adaption scheint wichtig. Es bleibt die Frage zu klären, wie sich die einzelnen Kompetenzfacetten füllen lassen und ob ein derartig allgemeines Modell von Unterrichtsqualität tatsächlich auf beliebige Sachverhalte, wie hier auf Medien, übertragen werden kann. So sei an dieser Stelle ebenfalls auf ein alternatives und sehr beliebtes Modell verwiesen: das TPACK-Modell (Koehler et al. 2013; Valtonen et al. 2015) und die Weiterentwicklung zum DPACK-Modell (Huwer, Irion, Kuntze, Schaal und Thyssen 2019). Dieses erweitert das von Shulman bereits 1986 postulierte Modell des Professionswissens um eine mediale Komponente (siehe Abbildung 3).

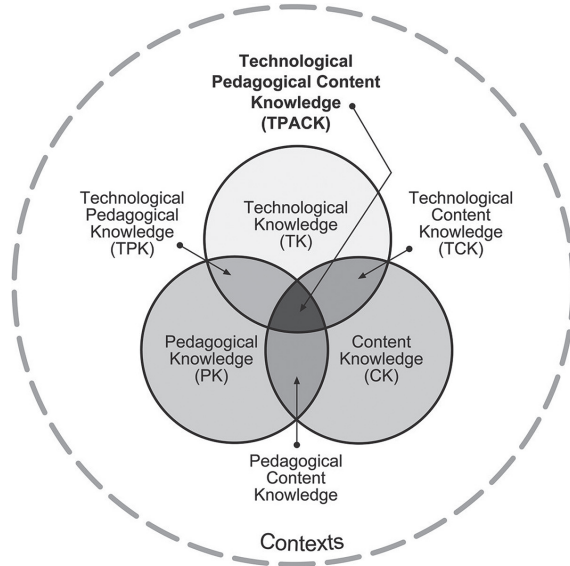


Abb. 3: TPACK Modell (Reproduced by permission of the publisher, © 2012 by tpack.org)

In Form eines Venn-Diagramms werden dabei verschiedene Wissenskategorien beschrieben:

1. TK steht für das technische Wissen („technological knowledge“), genauer das Wissen über den Umgang mit Hard- sowie Software. Dabei ist das Ziel, dass man durch dieses Wissen den aktuellen und zukünftigen Veränderungen der Technologien gewachsen ist und diese Technologien gewinnbringend nutzen kann.
2. PK steht für das pädagogische Verständnis von Lehr- sowie Lernprozessen („pedagogical knowledge“) und ist für Lehrkräfte auch ohne expliziten digitalen Bezug für den Alltag äußerst relevant.
3. Das inhaltliche Wissen („content knowledge“ – CK) steht für das Fachwissen.

Essenziell für das Modell sind die Schnittmengen, die sich durch die Überlappung des Modells ergeben:

1. „Pedagogical Content Knowledge“ bezeichnet das pädagogisch-inhaltliche Wissen, also das Wissen über die angemessene Vermittlung eines bestimmten Inhaltes, auch bekannt als fachdidaktisches Wissen.
2. „Technological Pedagogical Knowledge“ steht für das Wissen über die Potentiale und Herausforderungen des Einsatzes technischer Hilfsmittel im Bezug auf die konkrete schulische Verwendung

3. ‚Technological Content Knowledge‘ wiederum präsentiert das inhaltliche Wissen, wie die Technologien das eigene Fach verändern und beeinflussen können. Im Inneren des Modells entsteht die Überlappung aller drei Inhaltsbereiche, welche das ‚Technological Pedagogical Content Knowledge‘ (kurz: TPACK) repräsentiert. Döbeli Honegger fasst dieses Wissen mit der Frage „Welche Aspekte des Fachwissens lassen sich wie mit Medien vermitteln und welches technologische Wissen benötigen Schülerinnen und Schüler dazu?“ zusammen (Döbeli Honegger 2017, 114).

Einer der zentralen Kritikpunkte wurde bereits in der Einleitung angesprochen: Es reicht nicht weit genug, nur die technische Perspektive der Implementierung digitaler Medien in die Schule zu betrachten. Die fortschreitende Digitalisierung verändert immer mehr auch das Denken und Handeln und so reicht es nicht mehr aus, technologische Wissensbestandteile in Bezug zu traditionellem Professionswissen von Lehrkräften zu setzen. Vielmehr verändert sich die Art und Weise der Informationsbeschaffung und auch die der Mitgestaltung von Informationsfluss. Als Konsequenz der Ansicht, dass die Vernetzung analoger und digitaler Wirklichkeit über die reine Berücksichtigung der technischen Perspektive hinausgeht, gehen Huwer, Irion, Kuntze, Schaal und Thyssen (2019) nachvollziehbar davon aus, dass die technologische Perspektive (TK) dringend auf das digitalitätsbezogenen Wissens (DK) erweitert werden muss.

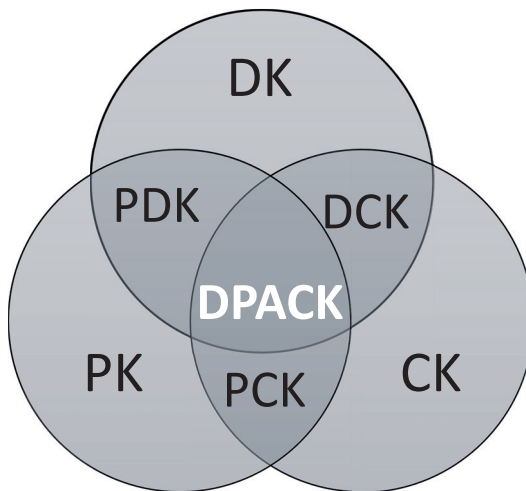


Abb. 4: DPACK-Modell (Huwer et al. 2019)

Auf diese Art und Weise wird aus dem TPACK-Modell ein DPACK-Modell, welches im Mittelpunkt das digitalitätsbezogene, pädagogische Inhaltswissen berücksichtigt. Dadurch werden dem Wandel zur Informationsgesellschaft und insbesondere jüngeren Transformationsprozessen der Gesellschaft Rechnung getragen.

3.1 Bayerisches Modell der Kernkompetenzen für das Unterrichten in einer digitalen Welt

Sowohl das adaptierte Modell der Lehrprofessionalität von Baumert und Kunter wie auch das TPACK- bzw. DPACK-Modell bieten nur grobe Kategorien, in welchen medienbezogenes Wissen und Kompetenzen erworben werden müssen. Dringend notwendig ist es jedoch, diese Kompetenzen auch fassbar sowie überprüfbar zu machen, um Ansatzpunkte für den konkreten Erwerb liefern zu können. Einen ersten Vorschlag dafür hat die Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern (Schultz Pernice, Fischer, Frederking, Schworm, Haider, u. a.) mit dem Modell „Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt“ gemacht. Aus verschiedenen Sichtweisen (Pädagogische Psychologie, Fachdidaktik, Medienpädagogik, Grundschulpädagogik) wurde versucht, Unterrichtsgeschehen und dafür nötige Kompetenzen unter einem pädagogisch-didaktischen Blickwinkel zu erfassen. Persönliche Kompetenzen, die eine Lehrkraft im Medienbereich mitbringt, sowie Kompetenzen, die zusätzlich nötig sind, um das eigene Arbeiten und schulorganisatorische Angelegenheiten mit Medien zu unterstützen, konnten allerdings im Modell nicht berücksichtigt werden. Dieses neue Modell wurde dabei an das aktuelle Konzept der Kultusministerkonferenz (2016) „Bildung in der digitalen Welt“ angepasst. Sichtbar wird dies unter anderem durch die Zieldimensionen auf Unterrichtsseite wie auch die Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler erwerben sollen (Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern 2017).

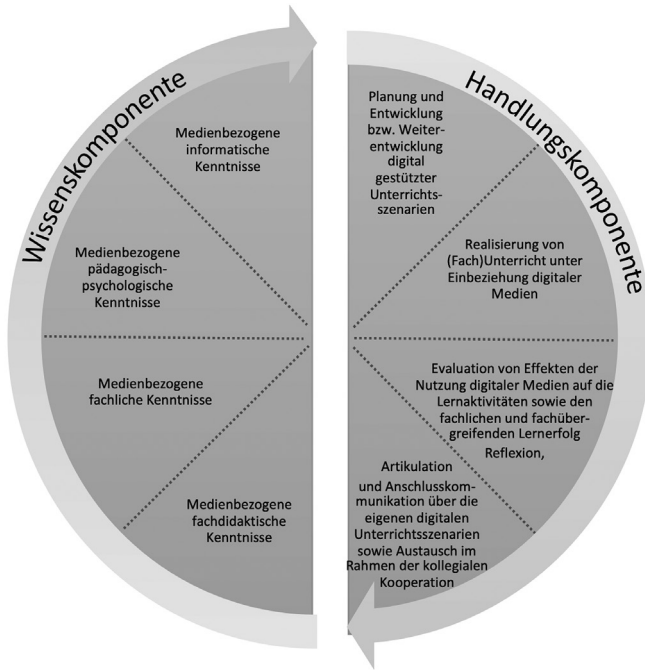


Abb. 5: Wissens- und Handlungskomponente der medienbezogenen Lehrkompetenzen von Lehrkräften (erstellt nach Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern 2017)

Im Modell sind dabei die Komponenten Wissen und Handeln als zentrale Kategorien festgelegt worden: Unter der Komponente Wissen wird dabei das Wissen über informatische pädagogisch-psychologische, fachliche und fachdidaktische medienbezogene Wissensbestandteile verstanden, welches auch im TPACK Modell eine zentrale Rolle spielt (Valtonen et al. 2015). Die Handlungskomponente (Terhart 2011) beschreibt hingegen die Kompetenzen, welche Lehrerinnen und Lehrern erlaubt, Unterricht zu planen und zu entwickeln und anschließend natürlich auch durchzuführen und zu evaluieren. Auch die Reflexion sowie die Artikulation in der Anschlusskommunikation und dem Sharing der gewonnenen Erkenntnisse (ebd.) wird in dieser zweiten Komponente eine große Rolle beigemessen. Somit kann das Modell die vielen wichtigen Komponenten von medienbezogenen Lehrkompetenzen aufzeigen. Andererseits wird u. a. durch den Titel, aber auch durch die Formulierungen der einzelnen Kompetenzen bewusst, dass es sich nur um die Kernkompetenzen handelt und noch weitere, detailliertere Kompetenzen benannt werden könnten. Es wird auch sichtbar, dass die Operationalisierung der 19 Kernkompetenzen (siehe Abbildung 5) noch nicht finalisiert worden ist.

Allein für die Planung und Entwicklung brauchen die Lehrkräfte neun verschiedene Kompetenzen, welche von der simplen „Planung des Einsatzes digitaler Medien“ bis hin zur komplexen „Entwicklung ganzer Lehr- und Lernarrangements zur Förderung von Selbststeuerungskompetenz“ reichen (siehe Abbildung 6). Das gewinnbringende Unterrichten mit digitalen Medien bedarf also vieler Kompetenzen, welche zudem frühzeitig aufgebaut und berufs begleitend auch vertieft werden sollten. Auch ist im Modell weder eine fachdidaktische noch fachwissenschaftliche Spezifizierung der einzelnen Kompetenzen mitgedacht. Somit steht auch hier die Operationalisierung für Förderung und Messbarkeit der Kompetenzen noch aus.

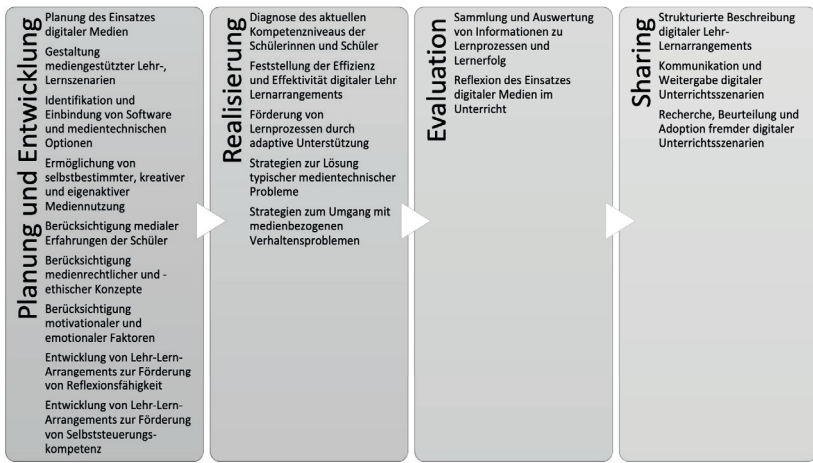


Abb. 6: Medienbezogene Lehrkompetenzen von Lehrkräften (in Anlehnung an Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern 2017)

Eine Integration der verschiedenen Kompetenzen in der Lehrkräftebildung scheint zum aktuellen Zeitpunkt immer noch schwieriger, als auf digitale Medien zu verzichten. Doch zeigen gerade Umstände wie der „Homeschoolingzwang“ durch Corona, dass es sowohl für die Gesellschaft als auch für den einzelnen Schüler oder die einzelne Schülerin sehr wohl gewinnbringend sein kann, wenn Lehrerinnen und Lehrer in ihrer universitären Ausbildung oder später in der Fortbildung den Umgang mit neuen Medien erlernen und entsprechende Kompetenzen aufbauen.

4 Folgerungen für Aus- und Fortbildung

Für die Aus- und Fortbildung lassen sich aufgrund solcher heuristischer Gesamtkonzepte Forderungen ableiten:

Neben den Rahmenbedingungen (wie der medialen Ausstattung von Schulhäusern und digitalen Endgeräten bei allen Schülerinnen und Schülern) muss auch die Qualifizierung der Lehrkräfte forciert werden. Dies ist ein zentraler Bestandteil, wenn es um die Nutzung der Medien für Lern- und Bildungsprozesse geht (Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern 2017). Um die Kernkompetenzen im Lehramtsstudium zu implementieren, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Einerseits kann über eine Bestandsanalyse gebündelt werden, wie viele Kompetenzen bereits in einzelnen Teilfächern bearbeitet werden und ausgehend von diesen Teilkompetenzen in Zusammenarbeit (bottom up) ein Gesamtkonzept entwickelt werden. Andererseits könnten auch von den Ministerien über Lehramtsprüfungsordnungen und Hochschulleitungen (top down) Konzepte entwickelt und umgesetzt werden. Betrachtet man die Hochschullandschaften mit ihrer Fächervielfalt und deren unterschiedlichen Medienaffinitäten so scheint ein Prozess, in den beide Vorgehensweisen integriert werden als besonders zielführend. Für die Erlangung der Kernkompetenzen bei Studierenden und somit der nächsten Lehrergeneration scheint es nötig, diese Kernkompetenzen weiter an der Schnittstelle Medienpädagogik-Fachwissenschaften-Fachdidaktik für einzelne Fächer zu operationalisieren. Erst dann kann auch konkretisiert werden, in welchen Teilen der Lehrkräftebildung welche Kompetenzen erworben werden können. Coronabedingt wurden die meisten Lehreinheiten auch an den Universitäten gezwungen, neue Wege zu finden und andere Veranstaltungsformate zu wählen, die z.T. medialer aufbereitet wurden. Auch hier wurde schnell klar, dass den Dozierenden an dieser Stelle Kernkompetenzen in diesem Bereich fehlen, die aber eigentlich essenziell sind. Nicht zuletzt ist eine Vernetzung der drei Phasen der Lehrkräftebildung im Bereich mediale Bildung sehr hilfreich. Nur so können Wissens- und Handlungskomponenten gleichermaßen erworben und die Bedeutung anwendungsbezogener Kompetenzen betont werden. Während die Universitäten das Handlungsfeld Schule benötigen, benötigen die Schulen den Wissenspool und die Untersuchungsergebnisse empirischer Studien der Universitäten, um theoretisch begründet handeln zu können.

Literaturverzeichnis

- Baumert, J., & Kunter, M. (2006): Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520.
- Berliner, D. C. (1987): Der Experte im Lehrerberuf: Forschungsstrategien und Ergebnisse. *Unterrichtswissenschaft*, 15(3), 295–305.
- Bertelsmann Stiftung. (2018): Monitor Lehrerbildung. Lehramtsstudium in der digitalen Welt Professionelle Vorbereitung auf den Unterricht mit digitalen Medien?! 1. Auflage.
- Breiter et al. (2013): Jahresbericht 2013. www.medienanstalt-nrw.de. <https://www.medienanstalt-nrw.de/zum-nachlesen/berichte/jahresbericht.html>
- Bromme, R. (1997): Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In: F. E. Weinert (Hrsg.): *Psychologie des Unterrichts und der Schule*. Göttingen: Hogrefe, 177–212.
- Bromme, R., Rheinberg, F., Minsel, B., & Winteler, A. (2006): Die Erziehenden und Lehrenden. In: A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie*. Ein Lehrbuch. 5., vollst. überarb. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz, PVU, 296–333.
- Brunner, M., Kunter, M., & Krauss, S. (2006): Die professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften: Konzeptualisierung, Erfassen und Bedeutung für den Unterricht. Eine Zwischenbilanz des COACTIV-Projekts. In: M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.): *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms*. Münster [u. a.]: Waxmann, 54–82.
- Ditton, H. (2002): Unterrichtsqualität—Konzeptionen, methodische Überlegungen und Perspektiven. *Unterrichtswissenschaft*, 30(3), 197–212.
- Döbeli Honegger, B. (2016): Mehr als 0 und 1. Schule in einer digitalisierten Welt. 1. Auflage. Bern: hep, Der Bildungsvorlag.
- Döbeli Honegger, B. (2017): Mehr als 0 und 1. Schule in einer digitalisierten Welt. 2. Auflage. Bern: hep, Der Bildungsvorlag.
- Dubs, R. (2009): Lehrerverhalten. Ein Beitrag zur Interaktion von Lehrenden und Lernenden im Unterricht. *Lizenzausg.*, [2., überarb. Aufl.]. Steiner.
- Dursun, M., Maurer, N., & Saathoff, C. (2020, August 18): Schulschließungen wegen Corona: Befragung tausender Lehrer zeigt erschreckende Defizite beim digitalen Fernunterricht. In: *Das Erste*. <https://www.swr.de/report/schulschliessungen-wegen-corona-befragung-tausender-lehrer-zeigt-erschreckende-defizite-beim-digitalen-fernunterricht/-/id=13839326/did=25309764/nid=13839326/1b2irhq/index.html>
- Eickelmann, B., Lorenz, R., & Endberg, M. (2016): Die Relevanz der Phasen der Lehrerausbildung hinsichtlich der Vermittlung didaktischer und methodischer Kompetenzen für den schulischen Einsatz digitaler Medien in Deutschland und im Bundesländervergleich. In: W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl, & S. Welling (Hrsg.): *Schule digital—Der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich*. Münster, New York: Waxmann, 148–179.
- Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern, Schultz-Pernice, F., Kotzebue, L. von, Franke, U., Ascherl, C., Hirner, C., Neuhaus, B., Ballis, A., Hauck-Thum, U., Aufleger, M., Romeike, R., Frederking, V., Krommer, A., Haider, M., Schworm, S., Kuhbandner, C., & Fischer, F. (2017): Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt. In: *Medien + Erziehung*, 61(4), 65–74.
- Gerick, J., Eickelmann, B., & Labusch, A. (2018): Schulische Prozesse als Lern- und Lehrbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern. In: B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, & J. Vahrenhold (Hrsg.): *ICILS 2018 Deutschland*. Münster, New York: Waxmann, 173–204.

- GEW-Die Bildungsgewerkschaft. (2020, April): Digitalpakt Schule und Digitalisierung an Schulen. Ergebnisse einer GEW-Mitgliederbefragung 2020. www.gew.de; GEW – Die Bildungsgewerkschaft. https://www.gew.de/suche/?tx_solr%5Bq%5D=weihnachtsgeld+lehrer+2020&tx_solr%5Bpage%5D=4
- Goertz, L., & Baeßler, B. (2018): Überblicksstudie zum Thema Digitalisierung in der Lehrerbildung. Überblicksstudie zu elf ausgewählten Fallbeispielen. Arbeitspapier Nr. 36 (Hochschulforum Digitalisierung beim Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Hrsg.). Zenodo.
- Gruber, H. (1994): Expertise. Westdeutscher Studienverlag.
- Gruber, H. (2006): Expertise. In: D. H. Rost (Hrsg.): Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. 3. überarb. und erw. Auflage. Weinheim [u. a.]: Beltz, PVU, 175-180.
- Grühn, S. (2000): Unterricht und schulisches Lernen. Schüler als Quellen der Unterrichtsbeschreibung. Münster, München [u. a.]: Waxmann.
- Haider, M., & Knoth, S. (eingereicht): „Digitale Kompetenz“ und Technologieakzeptanz bei Studierenden des Lehramts an Grundschulen zu Beginn des Studiums.
- Hattie, J. A. C. (2009): Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. Routledge.
- Helmke, A. (2006): Was wissen wir über guten Unterricht? Über die Notwendigkeit einer Rückbesinnung auf den Unterricht als dem „Kerngeschäft“ der Schule (II.Folge). In: Pädagogik (Weinheim), 58(2), 42–45.
- Helmke, A. (2010): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. Franz Emanuel Weinert gewidmet. 3. Aufl. (F. E. Weinert, Hrsg.). Kallmeyer u. a.
- Herzig, B., & Martin, A. (2018): Lehrerbildung in der digitalen Welt – konzeptionelle und empirische Aspekte. In: S. Ladel, J. Knopf, & A. Weinberger (Hrsg.): Digitalisierung und Bildung. Wiesbaden: Springer VS, 89–113
- Initiative D21 (Hrsg.) (2016): D21-Digital-Index 2016. <https://initiated21.de/publikationen/d21-digital-index-2016/>
- Kammerl, R., & Ostermann, S. (2010): Medienbildung- (k)ein Unterrichtsfach? Eine Expertise zum Stellenwert der Medienkompetenzförderung in Schulen. Medienanstalt Hamburg Schleswig-Holstein.
- Köller, O. (2012): What works best in school? Hatties Befunde zu Effekten von Schul- und Unterrichtsvariablen auf Schulleistungen. In: Psychologie in Erziehung und Unterricht, 59(1), 72–78.
- Kultusministerkonferenz. (2016): Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz. Kultusministerkonferenz. <https://www.kmk.org/themen/bildung-in-der-digitalen-welt/strategie-bildung-in-der-digitalen-welt.html>
- Kunter, M., Voss, T., Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (Hrsg.) (2011): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Münster, München [u. a.]: Waxmann.
- Lipowsky, F. (2006): Auf den Lehrer kommt es an. Empirische Evidenzen für Zusammenhänge zwischen Lehrerkompetenzen, Lehrerhandeln und dem Lernen der Schüler. In: Zeitschrift für Pädagogik, 51, 47–65.
- Mulder, R., & Gruber, H. (2011): Die Lehrperson im Lichte von Professions-, Kompetenz- und Expertiseforschung – die drei Seiten einer Medaille. In: O. Zlatkin-Troitschanskaia (Hrsg.): Stationen empirischer Bildungsforschung. Wiesbaden: VS-Springer, 427-438.
- Neuhaus, B. (2007): Unterrichtsqualität als Forschungsfeld für empirische biomedizinische Studien. In: D. Kruger & H. Vogt (Hrsg.): Theorien in der Biomedizinischen Forschung: Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Edition. Berlin [u. a.]: Springer, 243–254.

- Schworm, S., Haider, M. (2021): Digitale Medien und Medienkompetenz in der Grundschule. In: Haider, M., Knoth, S. (Hrsg.): *Digitale Medien im Sachunterricht*. AAP Lehrerfachverlag Hamburg.
- Terhart, E. (2011): Hat John Hartie tatsächlich den Heiligen Gral der Schul- und Unterrichtsforschung gefunden? Eine Auseinandersetzung mit „Visible Learning“. In: E. Keiner (Hrsg.): *Metamorphosen der Bildung. Historie—Empirie—Theorie*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 277–292.
- Valtonen, T., Sointu, E. T., Mäkitalo-Siegl, K., & Kukkonen, J. (2015): Developing a TPACK measurement instrument for 21st century pre-service teachers. *Seminar.net*, Vol 11, Iss 2.
- Van Ackeren, I., Aufenanger, S., Eickelmann, B., Friedrich, S., Kammerl, R., Knopf, J., Mayrberger, K., Scheika, H., Scheiter, K., & Schiefner-Rohs, M. (2019): Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *DDS – Die Deutsche Schule*, 111(1), 103–119. <https://doi.org/10.31244/dds.2019.01.10>

II

Individuelle Förderung

Astrid Rank

Möglichkeiten der Leistungserhebung, -bewertung und -rückmeldung mit digitalen Medien

Eine der Hauptaufgaben von Lehrkräften der Grundschule ist es, die Leistungen der Schülerinnen und Schüler wahrzunehmen, zu erheben, zu bewerten und rückzumelden. Digitale Medien bieten hierfür neue Möglichkeiten. Welche Veränderungen digitale Medien in den Phasen der Leistungserhebung, -bewertung und -rückmeldung eröffnen, wird im Folgenden an Beispielen aus verschiedenen Fächern und Anwendungsbereichen der Grundschule verdeutlicht.

1 Leistungsbegriff in der Grundschule

Die Diskussion um den Leistungsbegriff in der Grundschule ist nicht neu. Sie wird seit Jahren geführt und möchte unter dem Stichwort „neue Leistungskultur“ einem konstruktivistischen Lernbegriff Rechnung tragen. Eigentlich, darauf weist Sacher 2014 hin, beinhaltet das Wort „Leistung“ etymologisch die Nachfolge einer vorgegebenen Spur. Dieser Gedanke zeigt sich auch in der vielzitierten Definition von Klafki (1985, 174), in der es heißt: Leistung ist „Ergebnis und Vollzug einer zielgerichteten Tätigkeit, die mit Anstrengung und gegebenenfalls mit Selbstüberwindung verbunden ist und für die Gütemaßstäbe anerkannt werden, die also beurteilt wird“. Hier steckt die „Spur“ in den Gütemaßstäben, die z. B. durch den Grad der Übereinstimmung mit einem Vorbild bestimmt werden. Die sogenannte neue Leistungskultur wird den individuellen Wegen der Kinder insofern gerecht, indem sie nicht nur die Resultate, sondern auch die Wege dorthin in den Blick nimmt, also formativ bewertet. Die Bewertung soll auch Selbstbeurteilungen beinhalten. Als Bezugsnorm dient die Entwicklung des Individuums. Rückmeldungen sollen differenziert sein, um so den Schülerinnen und Schülern auch die Möglichkeit zur Reflexion sowie zur Weiterarbeit aufzuzeigen. Es wird also keine Defizitorientierung und Auslese, sondern Förderung und Ermutigung angezielt. Auch soziale Prozesse sollen in die Leistungsbewertung eingebunden werden.

Tatsächlich finden wir im Grundschulunterricht aber beides: Es gibt klassische Leistungsbewertungen, deren Funktion Auslese und Platzierung ist. Dies ist der Selektionsfunktion (Fend 1969) der Schule geschuldet, die Chancen und Möglichkeiten zuweist. Es wird zum Beispiel entschieden, auf welche weiterführende Schule nach Abschluss der Grundschule gegangen wird, ob ein Kind eine bestimmte Art von Förderung bekommt usw. Dazu ist eine Selektions- und Platzierungsdiagnostik mit sozialer und kriterialer Bezugsnorm nötig. Da aber die Möglichkeiten der Leistungserbringung von vornherein ungerecht verteilt sind, versucht man auch, soweit möglich, den „pädagogischen Leistungsbegriff“ der „neuen Lernkultur“ anzuwenden, der sich vor allem an der individuellen Bezugsnorm orientiert.

Im Folgenden soll an den drei Phasen der Leistungserhebung aufgezeigt werden, wie diese digital begleitet oder gestaltet werden können, sowie welche Chancen und Grenzen es hierbei gibt.

2 Digitale Möglichkeiten der Leistungsfeststellung

Dass Schulleistungen nicht „offen zutage liegen“, schreiben Tent und Stelzl (1993, 212). Es müssen bestimmte Indikatoren definiert werden, die erkennen lassen, ob das Kind die angestrebte Kompetenz erworben hat und die geforderte Leistung zeigt. So wird Wissen z. B. über mündliche und schriftliche Anfragen abgeprüft. Die Leistungserhebungen sollen sich an bestimmten Grundsätzen orientieren. So sind sie im Idealfall weitestgehend an die Grundlagen der klassischen Testtheorie angelehnt und somit objektiv, reliabel und valide (vgl. Zumhasch 2014).

Wissensabfragen eignen sich gut für die digitale Umsetzung. Klassische Tests und Lernzielkontrollen, v.a. im Multiple- oder Single Choice-Format, lassen sich sehr einfach gestalten, mit einem Mausklick beantworten und auswerten. Auch alternative Frageformate, etwa Zuordnungsaufgaben, sind durch digitale Medien gut zu verwirklichen. Offene Fragen sind etwas schwieriger zu beantworten, da Grundschul Kinder in der Regel im Schreiben auf der Tastatur noch nicht kompetent sind und somit mit der Beantwortung Probleme haben. Aufnahmen mit einer Spracherkennungssoftware etwa über Tablets sind hier eine Lösung.

Vorteile der digitalen Wissensabfrage haben zum Beispiel Schnelltests: Der zehnmütige Kopfrechentest oder die Rechtschreibspiele zu Stundenbeginn lassen sich gut digital anwenden.

Lernzielkontrollen im klassischen Sinn lassen sich digital handhaben, weil sie sich vom klassenweisen Vorgehen lösen lassen. Wenn Kinder etwa mit einer Lernlandkarte arbeiten, können sie der Logik einer Führerscheinprüfung folgend ihre Prüfung dann ablegen, wenn sie alle Inhalte bearbeitet haben und sich sicher sind,

dass sie die Prüfung erfolgreich meistern können. Aus einem Fragenpool werden den Kindern dann Fragen in verschiedenen Schwierigkeitsstufen angeboten, die sie in ihrem eigenen Tempo bearbeiten. So ist die Leistungserbringung für das Kind entkoppelt von Auslese und Selektion und verbunden mit der Einschätzung des eigenen Könnens.

Hierzu können auch adaptive Tests dienen. Kinder, die mit verschiedenen Lernvoraussetzungen starten (nichtdeutsche Erstsprache, Lese-Rechtschreibschwäche, Lerneinschränkungen), können digitale Tests angeboten bekommen, bei denen ihre Zugangsschwierigkeiten beachtet werden. Bei Lese-Rechtschreibschwäche kann beispielsweise eine Audiospur eine akustische Wiedergabe der Aufgabe bereitstellen.

Und schließlich ist Selbstbewertung eine Chance der digitalen Tools – die Kinder können unabhängig von der Lehrkraft ihre eigene Leistungsentwicklung bewerten.

Kreative Möglichkeiten der Leistungserbringung, wie sie der „neue Leistungsbe-griff“ oder die „neue Lernkultur“ vorsieht, lassen sich digital gut lösen. Was Bohl (2005, 9) schrieb, dass nämlich „Leistungen von Schülerinnen und Schülern, die über den fachlich-inhaltlichen Lernbereich hinausgehen“ beurteilt werden sollen, „Elemente aus allen Lernbereichen des erweiterten Lernbegriffs: methodisch-strategische Leistungen, sozial-kommunikative Leistungen, persönliche Lernleistungen“, lässt sich mit digitalen Möglichkeiten der Leistungserbringung umsetzen.

Es gibt kreative Möglichkeiten wie Planspiele. Lerntagebücher und Portfolios lassen sich digital umsetzen. Auch gemeinsames Arbeiten in digitalen Lernumgebungen ist gut realisierbar.

Die Probleme und Gefahren liegen hierbei auf verschiedenen Ebenen:

Wenn Daten digital erhoben werden, ist ein dauerhaftes Thema der Datenschutz. Wo werden die Daten gespeichert? Wie lange sind sie abrufbar?

Die digitalen Tools können möglicherweise zu einer Überbetonung der kognitiven Fächer und zu reinen Wissensabfragen führen. Denn diese lassen sich am leichtesten umsetzen. Transfer oder Kreatives hingegen sind digital nicht leicht zu erheben.

Chancen und Grenzen der digitalen Leistungserbringung hängen von den Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler genauso ab wie von den Kompetenzen der Lehrerinnen und Lehrer. Gerade im digitalen Bereich ist es wichtig, dass die Lern- und Leistungsumgebung gut gestaltet ist. Die Lehrkräfte benötigen interessante, intuitiv zu nutzende Tools, die sie dann auch entsprechend ausgestalten können. Die Kinder müssen mit diesen umgehen. Nicht zuletzt ist eine Gefahr der digitalen Leistungserbringung die Abhängigkeit von Konzernen, die methodisch ausgefeilte Tools entwickeln. Dort sind in der Regel keine Didaktikerinnen und Didaktiker tätig, sondern Fachkräfte in der Programmierung, Mediengestaltung

und Grafik. Es kann also, wie Lange (2018, 215) es bezogen auf die Entwicklung von Experimenten für den Grundschulunterricht nennt, zu “Education Made in Industry” kommen. Es ist unerlässlich, dass bei der Entwicklung solcher Tools zur Leistungserhebung die Landesinstitute in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern maßgeblich vorangehen. Nur so kann Qualität gewährleistet werden.

3 Leistungsbeurteilung

Wie eine Leistung beurteilt wird – ob man sie als gut oder schlecht bewertet – hängt immer vom Vergleichsmaßstab, der sogenannten Bezugsnorm, ab (Rheinberg 2006). Hier unterscheidet man in der Regel drei Formen: Die soziale Bezugsnorm wird angewendet, wenn zwischen Individuen verglichen wird, die individuelle, wenn die Leistungen mit vorhergehenden eigenen verglichen werden und die kriteriale Bezugsnorm wird beim „Vergleich mit Standards, die in der Sache selbst liegen“ angesetzt (Rheinberg & Vollmeyer 2019, 100). Diese Beurteilungsmaßstäbe können digital eingesetzt werden, indem ein digitales Endgerät die Auswertung übernimmt und die Maßstäbe vom Auswertenden oder einem Programm definiert wurden.

Die soziale Bezugsnorm kann von Lehrkräften unkompliziert festgesetzt werden, wenn man einfach innerhalb der Klasse vergleicht. Daher wird sie häufig genutzt, ist aber problematisch. Alleine schon aufgrund der mangelnden Vergleichbarkeit einzelner Gruppen und Klassen („gute Klasse“, „schwache Klasse“) ist der soziale Vergleich innerhalb der Klasse ungerecht.

Auch standardisierte Diagnoseverfahren beruhen immer auf sozialen Vergleichsnormen. Es werden beispielsweise Altersnormen herangezogen, um festzustellen, ob ein bestimmtes Testergebnis auffällig ist. Hier wird aber eine große Stichprobe von Schülerinnen oder Schülern, die sogenannte „Eichstichprobe“, zugrunde gelegt, die als repräsentativ für alle Lernenden eines Jahrgangs gilt (Herné 2003), also nicht nur die kleine Stichprobe der eigenen Klasse.

Im Schulkontext ist die kriteriale Bezugsnorm idealer. Sie setzt unabhängig von der Stichprobe ein bestimmtes Leistungsziel voraus, benennt etwa Kompetenzstufen. Das findet sich zum Beispiel in der IGLU-Studie, der ein Kompetenzmodell zugrunde liegt, in dem bestimmte Punktwerte bestimmte Kompetenzstufen bedeuten (z. B. Kompetenzstufe I: Rudimentäres Leseverständnis – Kompetenzstufe V: Unter Bezug auf Textpassagen bzw. den Gesamttext Informationen ordnen und Aussagen selbstständig interpretierend und kombinierend begründen) (Bremrich-Voss, Wendt & Bos 2017). Auch in der eigenen Klasse kann es solche Kriterien geben, die man sich als Ziel setzt. Man möchte etwa, dass die Klasse 80 % der

Ergebnisse in einem Speedtest erreicht. Man vergleicht hier also nicht Kinder mit Kindern, sondern setzt die Beurteilung der Leistung an Kriterien an.

Bei der individuellen Bezugsnorm ist der Bezugspunkt für die Beurteilung die Leistung eines Schülers oder einer Schülerin zu einem früheren Zeitpunkt.

3.1 Soziale Bezugsnorm

Mit digitalen Medien sind alle drei Bezugsnormen zu realisieren. Die soziale Bezugsnorm innerhalb einer Klasse oder Schule lässt sich z. B. mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms leicht anlegen. Dieses gibt auf Wunsch sofort eine Rangordnung aus. Digital erhobene und gespeicherte Daten laden zum Vergleich ein. Mit wenigen Mausklicks sind die Daten anderer Schülerinnen und Schüler verfügbar. Prozenträge, Perzentile, Abstände, alles steht als Zahlen und in Grafiken zur Verfügung und lässt vergessen, dass die Möglichkeit der Erbringung individuell ist. Dies muss nicht problematisch sein, sollte aber reflektiert werden.

3.1.1 Beispiel „Antolin“

Selbst Leistungen, die nicht unbedingt verglichen werden müssen, sondern in sich für jedes Kind bedeutsam sein können, werden zum Gegenstand sozialer Vergleiche. Dies zeigt sehr eindrücklich die Nutzung der äußerst beliebten Anwendung Antolin (<https://antolin.westermann.de/>). Dieses Programm soll die Lesemotivation fördern, indem es den Kindern online Quizfragen zu gelesenen Büchern stellt. Das Programm hat durchaus motivierenden Anspruch, dem es allerdings nicht gerecht wird, zumindest nicht im Bereich der intrinsischen Lesemotivation (hierzu auch Keller-Loibl & Brandt 2015). Stattdessen kommt es oft zu einem rein quantitativen Abarbeiten der Fragen, bei dem die bildungsnäheren Kinder, die mehr Geschichte und Bücher aus dem Elternhaus kennen, bevorzugt sind. Auch Endlein (2009, 74) stellt in ihrer Arbeit fest: „Die Schüler haben zunächst einmal ihre schon früher gelesenen oder vorgelesenen Bücher und Geschichten beim Antolin-Programm „abgearbeitet“. Sie konnten alle berichten, dass man für viele richtig bearbeitete Quizfragen viele Punkte bekommt. Es war allerdings nicht an ihrem Leseverhalten zu erkennen, dass sie viele Bücher lesen müssen, um viele Punkte zu erhalten. Es stellte sich heraus, dass die Schüler versucht haben, jede Geschichte, die sie kennen, zuerst in Antolin zu suchen, bevor sie eine neue Geschichte selber lesen.“ Gravierend im Kontext des Themas Leistung ist die Tatsache, dass die statistische Auswertungsfunktion für eine Vielzahl von Lehrkräften ein zentrales Element in der Verwendung von „Antolin“ ist (Viertel, Ehrenspeck-Kolasa & Spies 2017). Die Lehrkräfte sehen die Punkte aller Kinder und verwenden diese Informationen – die meist im häuslichen Umfeld generiert werden und somit in hohem Maße vom Elternhaus abhängig sind – für schulische Bewertungen. 30 % (n=546) der befragten Lehrkräfte gaben sogar an, diese in die Notengebung im Lesen einfließen zu lassen (ebd.). Es wird also deutlich, dass das

Element der statistischen Auswertung für die Lehrkräfte am bedeutendsten ist. Wenn derartige Programme in die Leistungsbewertung mit einfließen, kommt es zu einer Bevorzugung von Kindern aus bildungsnahen Elternhäusern, da die Kenntnis von Geschichten aus dem privaten Umfeld mit bewertet wird (Viertel, Ehrenspeck-Kolasa & Spies 2017). Das Beispiel „Antolin“ zeigt, dass soziale Vergleiche genutzt werden, wenn sie möglich sind, und ihre Entstehung nicht immer reflektiert wird.

3.1.2 Standardisierte Tests

Für standardisierte Tests bietet die digitale Auswertung viele Vorteile. Wissenschaftlich fundierte Tests für die Hand von Lehrkräften, wie etwa der Rechtschreibtest Hamburger Schreibprobe HSP (<https://www.hsp-plus.de>), lassen sich bequem online auswerten und bieten Strategieprofile, an denen die Lehrerinnen und Lehrer fördernd ansetzen können. Der Vergleich findet mit großen Normstichproben statt – bei guten Tests sogar einzeln ausgegeben für Bundesländer oder Stadtstaaten. Zu beachten ist bei allen Sprachtests, dass die Normstichproben in der Regel eine deutschsprachige Population berücksichtigen. Somit verfälschen sie die Ergebnisse für die Kinder mit Migrationshintergrund, die zum Beispiel im Wortschatz beeinträchtigt sind. In der HSP 1+ ist der Satz „Die Fliege fliegt um Uwes Nase“ zu schreiben. Der flektierte Eigenname Uwe ist mittlerweile ungebrauchlich und im Diktat zudem nicht einfach zu verstehen. Kinder, die diesen Namen nicht kennen, sind somit benachteiligt, was in der Eichstichprobe nicht aufscheint. Eine gute Eichstichprobe berücksichtigt also verschiedene Voraussetzungen in der Normierung (Alter, Mädchen, Jungen, unterer Leistungsbereich, oberer Leistungsbereich, Migrationshintergrund, Bundesland), so dass die soziale Vergleichsgruppe dem getesteten Kind möglichst ähnlich ist. Zudem soll die Normierung häufiger wiederholt werden. Eichstichproben, die vor mehr als 12 Jahren gezogen wurden, gelten als nicht ausreichend (Mercator-Institut 2013, 27). Diese standardisierten Tests geben eine realistische Einschätzung, wo sich die Kinder der eigenen Klasse nicht nur dem eigenen Gefühl nach oder bezogen auf die eigene Klasse, sondern gemessen an einer Altersnorm tatsächlich befinden. Und sie geben Hinweise auf Förderungen oder auch die Notwendigkeit einer weiteren Diagnostik, etwa durch die Schulpsychologin bzw. den Schulpsychologen. Natürlich gab es diese Tests auch schon analog, aber die digitalen Möglichkeiten erleichtern den Lehrkräften hier die Auswertung deutlich. Neben dem Vergleich mit einer unabhängigen Eichstichprobe geben aber natürlich auch diese Tests die Möglichkeit, innerhalb der eigenen Klasse eine Rangordnung zu bilden.

3.2 Kriteriale Bezugsnorm

Die kriteriale Bezugsnorm ist im digitalen Kontext ebenso anzulegen. Es wird zum Beispiel definiert, welche Punktzahl als gut gilt usw. Unabhängig von der Zu-

sammensetzung der sozialen Gruppe werden also Standards benannt, die erreicht werden sollen (z. B. 45 Punkte bestanden, 75 Punkte sehr gut oder ähnliches). Um die angezielten Kompetenzen abzubilden, werden Kompetenzerwartungen definiert und diese werden dann in Fragen umgewandelt. Das ist analog wie digital möglich. Eine Festlegung von Kompetenzbereichen für eine digitale Auswertung ist aber nicht trivial. In der Regel werden drei Anforderungsbereiche unterschieden: Reproduzieren – Zusammenhänge herstellen – Verallgemeinern und reflektieren (z. B. in den Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich der KMK) oder in Schlagworten ausgedrückt: Reproduktion – Reorganisation – Transfer. Diese Anforderungen können in Lernzielkontrollen abgefragt werden. Die digitale Umsetzung ist allerdings von Fach zu Fach unterschiedlich einfach. In Mathematik (Arithmetik) können z. B. Zahlenmauern differenziert (vgl. Lehrplan PLUS Mathematik 1/2) und entsprechend verändert werden. Wenn nur die Zahlen der untersten Reihe angegeben sind, handelt es sich um Reproduktionsaufgaben. Wenn Zahlen der Zwischenreihen angegeben sind und welche aus der untersten Reihe fehlen, ist es eine Reorganisationsaufgabe. Muss man eine eigene Zahlenmauer mit bestimmten Vorgaben entwickeln, handelt es sich um Transfer. Allerdings sind die Kompetenzen der Reflexion oder auch des Transfers in keinem Fach schnell und einfach abzuprüfen. Sowohl die Gestaltung einer digitalen Lernumgebung als auch die Überprüfung erfordern umfangreiche Programmierkompetenzen. Dabei würden digitale Tools grundsätzlich gute Möglichkeiten zum Transfer bieten. Es könnte beispielsweise ein Szenario dargeboten werden, ähnlich wie die bekannten „Abenteuergeschichten des Jasper Woodbury“ in der Anchored Instruction (Cognition and Technology Group at Vanderbilt 1991). Es wird also eine virtuelle Situation gestaltet, in der die Kinder verschiedene Kompetenzen anwenden müssen. Bei Jasper Woodbury mussten die Schülerinnen und Schüler zum Beispiel eingebettet in eine Situation berechnen, ob Jasper eine Strecke mit seinem Boot bei Tageslicht noch schaffen kann. Ähnliche Szenarien könnten zur Leistungsüberprüfung und -beurteilung konstruiert werden und würden ein großes Manko der analogen Leistungsbewertung überwinden, nämlich die Lebensferne und das Abprüfen trägen Wissens. Die kriteriale Bezugsnorm könnte man hier ausgezeichnet anlegen. Allerdings ist auch klar, dass eine solche Testumgebung programmiert werden muss und hohen Aufwand sowohl in der Konzeption als auch der Umsetzung erfordert. Eine solche situierte Testumgebung stellt aber ein vielversprechendes Testszenario der Zukunft dar und würde die Möglichkeiten digitaler Tools optimal nutzen.

3.3 Individuelle Bezugsnorm

Die individuelle Bezugsnorm ist digital ebenso gut einzusetzen. Schülerinnen und Schüler haben hier auch die Möglichkeit, ihre eigenen Lernfortschritte zu erkennen, zudem können sie sich auch selbst überprüfen, unabhängig von der

Kontrolle der Lehrkraft. In einer ersten Klasse arbeiten die Kinder jeden Morgen am sogenannten Rechtschreibfrühstück. Sie schreiben einen vorgegebenen kurzen Text ab (in differenzierten Gruppen), später im Schuljahr können sie auch über Kopfhörer ein Diktat hören. Die Lehrkraft trägt die Zahl der richtig geschriebenen Wörter oder die Prozente der richtig geschriebenen Wörter in eine Excel Tabelle ein. Die Kinder haben Computerarbeitsplätze und können sich mit ihren eigenen Daten einloggen. Sie sehen dann ihren eigenen Leistungsfortschritt.

Kurz gesagt lassen sich alle drei Bezugsnormen mit digitalen Tools realisieren. Weniger einfach ist die Realisierung der anspruchsvollen Anforderungsbereiche (z. B. Transfer). Die Verwendung digitaler Tools verhindert in der Person der Lehrkraft liegende Beurteilungsfehler, wie den Halo-Effekt oder den Pygmalioneffekt. Es ist also eine höhere Objektivität gewährleistet. Die Validität hingegen ist sehr stark vom Format des digitalen Tests und den zugrunde gelegten Kriterien abhängig. Wenn die Bearbeitung des Tests aus anderen Gründen als der inhaltlichen Schwierigkeit zu Problemen führt, z. B. aufgrund mangelnder Erfahrung mit digitalen Tools, dann ist das Ergebnis nicht valide. Wenn – wie im Beispiel Antolin dargestellt – die Leistungserbringung im heimischen Umfeld stattfindet und somit abhängig ist von der Einflussnahme der Eltern, dann kann man ebenfalls nicht von einer validen Leistungsmessung sprechen. Digitale Tools zur Beurteilung können auch über analog erbrachte Leistungen angelegt werden – so können standardisierte Tests in Papierform bearbeitet werden und die Auswertung und Berechnung der Ergebnisse erfolgt in einem digitalen Tool.

4 Leistungsrückmeldung

Mit den Rückmeldungen der Leistungsbeurteilung an die Kinder wird die zuvor vorgenommene Einordnung entlang der Bezugsnormen wirksam. Nun erfahren die Lernenden, wo sie stehen – im Vergleich mit anderen, mit bestimmten Kriterien oder auch mit sich selbst. Es gibt wenige Parameter, die sich in der Hattie-Studie (Hattie 2009) in ähnlicher Weise als lernwirksam erwiesen haben wie die Selbsteinschätzung des eigenen Leistungsniveaus ($d=1,44$) oder das Feedback ($d=0,73$). Vermutlich hängen diese Parameter zusammen, denn die Qualität des Feedbacks dürfte maßgeblich beeinflussen, wie realistisch Lernende ihr Leistungsniveau einschätzen. Zur Lernwirksamkeit von Feedback gibt es viele weitere Befunde (zusammenfassend in Lotz & Lipowsky 2015).

Digitale Tools haben große Vorteile, was Feedback betrifft, denn sie können unmittelbare Rückmeldung geben, etwa bei Apps, die Ergebnisse direkt rückmelden. Die Schülerinnen und Schüler müssen nicht erst warten, bis die Lehrkraft mit der Korrektur fertig ist. Ohne Zeitverzögerung erhalten sie sofort Feedback, was sowohl motivierender als auch lernwirksamer ist. Zudem erfolgt das Feedback rein

auf der kriterialen Ebene und ist nicht von einer Beziehungsebene beeinträchtigt. Es gibt verschiedene Befunde über die Wirksamkeit von Rückmeldungen. So sind laborierte Feedbackformen förderlicher als einfache (zusammenfassend in Pohlmann-Rother, Kürzinger, Lipowsky 2020). Und auch laboriertes Feedback ist gut mit digitalen Tools leistbar, nicht nur was kognitive Kompetenzen betrifft. Gundelfinger und Beer (2019) schildern den Einsatz von Tablets im Schwimmunterricht. Das Tablet filmt die Übung (etwa den Sprung oder den Schwimmstil) und die Schülerinnen und Schüler sehen unmittelbar danach in langsamerer Wiedergabe ihre Bewegung und erhalten sofort Rückmeldung auf die Durchführung. Eine Möglichkeit der Umsetzung ist die App Coach's Eye (<https://www.techsmith.de/coachs-eye.html>), die direkt neben der Aufnahme (dem Ist-Wert) auch einen optimalen Bewegungsablauf zeigt (den Soll-Wert). Die Studie von Korban, Brams und Künzell (2017) zeigt, dass die simultane Präsentation von Soll- und Ist-Wert auf dem Tablet bei Studierenden deutlich lernwirksamer war als nur die Präsentation des Ist-Wertes. Bei Schülerinnen und Schülern der neunten Klasse war das Feedback mit dem Tablet dem verbalen Feedback durch die Lehrkraft gleichwertig. Beide Gruppen verbesserten sich signifikant. So zeigt sich hier, dass eine direkte digitale Rückmeldung kombiniert mit der Darstellung des Richtigen auch im Sport sehr lernwirksam sein kann.

Es wird deutlich, dass eine Leistungsrückmeldung, die sich an den Prinzipien der neuen Lernkultur orientiert (direkt, individuell, kriterienorientiert) mit digitalen Tools möglich ist. Allerdings ist Leistungsrückmeldung in der Schule oft eher summativ, wie die klassische Notengebung es vermeintlich erfordert. Dass diese mit diversen Problemen kämpft – fehlende Transparenz, keine Auskunft über zugrundeliegende Kriterien, Einfluss der Herkunft etc. – soll hier nicht weiter diskutiert werden, da all diese Aspekte sehr ausführlich an anderen Stellen seit vielen Jahren erörtert werden (etwa im Kontext der IGLU-Studie und der auf Noten basierenden Übergangentscheidungen (Bos et al. 2004)). Eine digitale Rückmeldung der summativen Beurteilung wird keine anderen Effekte haben als die analoge (etwa auf einem Zeugnis), im Gegenteil, da Nachfragen noch weniger möglich sind. Natürlich gibt es auch die Möglichkeit, Verbalgutachten digital zu übermitteln. An diesem Beispiel zeigen sich Grenzen digitaler Tools. Es gibt Online-Tools zum Erstellen von Verbalbeurteilungen. Einerseits helfen diese beim Formulieren, andererseits können Textbausteine auch stark lenken.

Eine formative Leistungsbeurteilung hingegen, die differenziert und lernwegsorientiert Rückmeldung gibt sowie weitere Lernschritte aufzeigt, ist auch digital möglich. Die Selbsteinschätzung der Lernenden kann ebenfalls digital erhoben werden, z. B. durch einen einfachen digitalen Selbsteinschätzungsbogen, in dem sich die Schülerinnen und Schüler auf einfache Weise mit Sternchen, Smileys usw. einschätzen. Auf eine ähnliche Art und Weise können die Kinder auch den

Unterricht der Lehrkraft einschätzen, denn auch das Geben von Feedback ist lernwirksam.

Eine summative abschließende Leistungsbeurteilung könnte somit zumindest ergänzt werden durch formative partizipative und kommunikative Möglichkeiten der Leistungsbeurteilung.

Die Schülerinnen und Schüler können zum Beispiel ein digitales Lernentwicklungsportfolio ihr ganzes Grundschulleben hindurch führen – und zwar auch digital. Es können also genauso die Videos aus dem Sportunterricht enthalten sein wie eingescannte Aufsätze. Eine reflexive Beschreibung der einzelnen Bestandteile im Portfolio durch die Schülerinnen und Schüler beispielsweise mit einem standardisierten „Deckblatt“ dient der Selbsteinschätzung. Für das halbjährliche Lernentwicklungsgespräch ist dann auch eine Hinzunahme dieses Portfolios vorgesehen.

Lernentwicklungsgespräche sind definitionsgemäß als analoges Instrument gedacht und – wenn sie das Zeugnis ersetzen – auch rechtlich vermutlich nicht anders möglich. Dennoch ist es unerlässlich, dass auch im Fernunterricht Einzelgespräche über digitale Plattformen oder am Telefon geführt werden, damit gerade Kinder mit beginnenden Schwierigkeiten immer wieder abgeholt werden und sich Probleme nicht kumulieren.

5 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich zu digitalen Möglichkeiten der Leistungserhebung und Rückmeldung Folgendes anmerken.

1. Wenn die Grundlage der Leistungsbewertung ins Elternhaus verlegt wird, ist das ungerecht. Die Leistung wird abhängig von der Leistung der Eltern. Eine solchermaßen erbrachte Leistung darf nicht bewertet werden. Digitale Tools erleichtern derartige Angebote und müssen daher sehr kritisch hinterfragt werden.
2. Digitale Tools der Leistungsmessung können adaptiv an den Leistungsstand der Schülerinnen und Schüler angepasst werden, bei Bedarf unterstützen oder höhere Level eröffnen. Das ist einer ihrer größten Vorteile.
3. Zudem können die Tools, wenn sie gut programmiert sind, situierte Anwendungskontexte simulieren, was für die Leistungsermessung eine gewaltige Verbesserung darstellt, da nicht träges, sondern anwendungsbezogenes Wissen und Kompetenzen gefordert werden.
4. Bei der Leistungsbewertung ist die Berücksichtigung aller Bezugsnormen möglich. Die Berücksichtigung kriterialer und individueller Bezugsnormen bietet

besondere Chancen. Der einfach mögliche soziale Vergleich innerhalb der Lerngruppe hingegen birgt besondere Gefahren.

5. Die Anwendung und Auswertung standardisierter Tests wird durch digitale Tools deutlich erleichtert und lässt in hohem Maße Objektivität zu – weil Beurteilungsfehler vermieden werden und die Bezugsgruppe eine standardisierte Normstichprobe ist.
6. Die Leistungsrückmeldung könnte im Sinne des optimalen Feedbacks bei digitalen Anwendungen unmittelbar und sehr lernförderlich erfolgen.
7. Die Rückmeldung kann zudem individuell erbracht werden.
8. Vor allem die Vorteile von lernförderlichen formativen Rückmeldungen im Sinne der neuen Lernkultur können digital gut umgesetzt werden.
9. Gerade in Homeschoolingphasen (z.B. in Lockdownzeiten oder in Flipped-Classroomkonzepten etc.) ist darauf zu achten, dass sehr regelmäßig persönliche Gespräche mit den Schülerinnen und Schülern stattfinden. Es muss klar sein, dass die Leistung des Kindes eine gemeinsame Sache und ein gemeinsames Interesse ist, dass es um die Eröffnung von Leistungsmöglichkeiten geht, nicht um Auslese und Beschämung. Derartige Gespräche sollen am besten grundsätzlich jede Woche kurz (<5 Minuten) stattfinden, damit sie nicht erst beginnen, wenn es Probleme gibt und damit umgekehrt die Kinder ihre Probleme äußern können. Auch hierfür bieten digitale Tools, angefangen vom Telefon, sehr gute Möglichkeiten.

Literaturverzeichnis

- Bohl, T. (2005): Neuer Unterricht – neue Leistungsbewertung. Grundlagen und Kontextbedingungen eines veränderten Bewertungsverständnisses. http://methodenpool.uni-koeln.de/benotung/3976-4000-1-bohl_leistungsbewertung_2te_version020505zo.pdf.
- Bos, W., Lankes E.M., Prenzel, M., Schwippert, K., Valtin, R. & Walther, G. (Hrsg.) (2004): IGLU. Einige Länder der Bundesrepublik Deutschland im nationalen und internationalen Vergleich. Münster: Waxmann.
- Bremerich-Vos, A., Wendt, H. & Bos, W. (2017): Lesekompetenzen im internationalen Vergleich: Testkonzeption und Ergebnisse. In: A. Hufmann, H. Wendt, W. Bos, A. Bremerich-Vos, D. Kasper, E. Lankes, N. Mcelvany, T.C. Stubbe & R. Valtin (Hrsg.): IGLU 2016. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster, New York: Waxmann, 79-142.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1991): The Jasper Series as an Example of Anchored Instruction: Theory, Program Description, and Assessment Data. *Educational Psychologist*, 27, 291-315.
- Endlein, V. (2009): Beeinflusst Antolin das Leseverhalten? Eine qualitative Studie. Hausarbeit zur Diplomprüfung an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg. https://reposit.haw-hamburg.de/bitstream/20.500.12738/9704/1/Verena_Endlein_20090327.pdf (30.11.2020).
- Fend, H. (1969): Sozialisierung und Erziehung. Weinheim: Beltz.

- Gundelfinger, T. & Beer, A. (2019): Digitales Feedback im Schwimmunterricht. *Zeitversetzte Wieder-gabe mit dem Tablet. Grundschule Sport*, 23, 16 -18.
- Hattie, J. (2009): *Visible Learning. A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. London: Routledge.
- Herné, K.-L. (2003): Rechtschreibtests. In: U. Bredel & H. Günther u. a. (Hrsg.): *Didaktik der deutschen Sprache – ein Handbuch*. Band 2. Paderborn, München [u. a.]: Schöningh, 883- 897.
- Keller-Loibl, K. & Brandt, S. (2015): *Leseförderung in öffentlichen Bibliotheken*. Berlin: deGruyter.
- Korban, S., Brams, M. & Künzell, S. (2017): *Schulung der Diagnose- und Rückmeldekompetenz von Lehramtsstudierenden im Fach Sport mit Hilfe moderner Medien*. Poster auf dem LEHET-Symposium am 17.11.2017. https://assets.uni-augsburg.de/media/filer_public/45/f0/45f01ec2-96e8-40d0-bcb5-36d38c4502ab/2017_11_lehet_kompetenzbereich-a_sport.pdf.
- Lotz, M. & Lipowsky, F. (2015): Die Hattie-Studie und ihre Bedeutung für den Unterricht. Ein Blick auf ausgewählte Aspekte der Lehrer-Schüler-Interaktion. In: G. Mehlhorn, F. Schulz & K. Schöppe (Hrsg.): *Begabungen entwickeln & Kreativität fördern*. München: kopaed, 97-136.
- Klafki, W. (1985): Sinn und Unsinn des Leistungsprinzips in der Erziehung«. In: *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Beiträge zur kritisch-konstruktiven Didaktik*. Weinheim, Basel: Beltz, 155-180.
- KMK (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland) (2005): *Beschlüsse der Kultusministerkonferenz, Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich, Beschluss vom 15.10.2004*. Hrsg. von Wolters Kluwer.
- Mercator-Institut für Sprachförderung und Deutsch als Zweitsprache (Hrsg.) (2013): *Qualitätsmerkmale für Sprachstandsverfahren im Elementarbereich. Ein Bewertungsrahmen für fundierte Sprachdiagnostik in der Kita*. Köln.
- Pohlmann-Rother, S., Kürzinger, A. & Lipowsky, F. (2020): *Feedback im Anfangsunterricht der Grundschule – Eine Videostudie zum Feedbackverhalten von Lehrpersonen in der Domäne Schreiben*. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 23(3), 591-611.
- Rheinberg, F. & Vollmeyer, R. (2019): *Motivation*. 8. Auflage. Stuttgart: Kohlhammer.
- Sacher, W. (2014): *Leistung und Leistungserziehung in der Grundschule*. In: W. Einsiedler, M. Götz, A. Hartinger, F. Heinzel, J. Kahlert, U. Sandfuchs (Hrsg.): *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik*. 4. Auflage. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 287-294.
- Tent, L. & Stelzl, I. (1993): *Pädagogisch-psychologische Diagnostik*. Band 1. Göttingen. Hogrefe.
- Viertel, M., Ehrenspeck-Kolasa, Y. & Spies, A. (2017): *Digitale Leseförderung an Grundschulen zwischen Anspruch und Wirklichkeit. Eine Untersuchung zur Nutzung und Bewertung der web-basierten Leseförderung »Antolin« durch Grundschullehrkräfte in Niedersachsen (NuBeAn)*. In: K. Mayrberger, J. Fromme, P. Grell, T. Hug (Hrsg.): *Jahrbuch Medienpädagogik 13. Vernetzt und entgrenzt – Gestaltung von Lernumgebungen mit digitalen Medien*. Wiesbaden: Springer VS, 151-165.
- Zumhasch, C. (2014): *Schulleistungsbeurteilung: Leistungen feststellen und bewerten*. In: W. Einsiedler, M. Götz, A. Hartinger, F. Heinzel, J. Kahlert, U. Sandfuchs (Hrsg.): *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik*. 4. Auflage. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 302-310.

Stephanie Scharpf und Daniela Gabes

Motivation und digitale Medien am Beispiel des Sachunterrichts

Der folgende Beitrag versucht zu klären, wie sich der Einsatz digitaler Medien auf die Motivation der Schülerinnen und Schüler im Sachunterricht auswirkt. Dabei werden aus den Forschungsergebnissen Potenziale abgeleitet, wie sich ein motivationsförderlicher Sachunterricht mit digitalen Medien in der Grundschule verwirklichen lässt.

1 Motivation mit digitalen Medien im Unterrichtskontext

Motivation gilt als eine entscheidende Voraussetzung für erfolgreiches Lernen und gute Leistungen von Schülerinnen und Schülern (vgl. Tokan & Imakulata 2019; Smolka 2016; Liu, Bridgeman & Adler 2012; Steinmayr & Spinath 2009). Dass dieser Zusammenhang auch auf naturwissenschaftliches Lernen zutrifft, verdeutlicht das folgende Zitat aus einer Studie von Çavaş (2011, 38): *“As motivation level increased from low to high, students mean scores of science attitude and achievement also increased”*. Die Verbesserung des fachlichen Lernens hängt aber nicht nur mit der Motivation zusammen, sondern stellt auch für Eickelmann und Gerick (2020) eine Zielperspektive bei der Nutzung digitaler Medien dar. Werden nun digitale Medien im Sachunterricht der Grundschule eingesetzt, stellt sich die Frage, inwiefern diese die Motivation der Kinder steigern können und somit zu besseren Leistungen führen. Dazu scheint es sinnvoll, den Motivationsbegriff anhand der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1993) differenziert zu betrachten. Deci und Ryan (1993) gehen in ihrer Selbstbestimmungstheorie von drei psychologischen Grundbedürfnissen der Motivation aus, dem Erleben von Kompetenz, Autonomie und sozialer Eingebundenheit. Lernen ist somit motivierend, wenn die Schülerinnen und Schüler sich als kompetent wahrnehmen, sie das Gefühl haben, das eigene Handeln selbst bestimmen zu können, und sie sich mit anderen verbunden fühlen. In Abhängigkeit davon, inwiefern die Motivation reguliert wird und wie selbstbestimmt diese ist, unterscheiden Deci und Ryan (2002) drei Arten von Motivation. Besondere Bedeutung hat dabei die intrinsische Motivation.

Hierunter versteht man die Absicht, eine bestimmte Lernhandlung durchzuführen, weil die Handlung selbst von positiven Erlebenszuständen begleitet wird (vgl. Schiefele 1996). Zentral sind dafür das individuelle Interesse und die Freude (vgl. Ryan & Deci 2000). In der Schule werden nicht alle Handlungen selbstbestimmt aus eigenem Antrieb ausgeführt, weil sie beispielsweise Freude bereiten. Stattdessen wird ein größerer Teil der Handlungen der Kinder von außen gesteuert, also etwa von der Lehrkraft oder dem Lehrplan (vgl. Buhl, Bonanati & Eickelmann 2021; Deci & Ryan 2002). In diesem Fall spricht man von extrinsischer Motivation. Man versteht darunter die Absicht, eine Lernhandlung durchzuführen, weil damit positive Konsequenzen (z. B. Belohnung, sozialer Kontakt mit Gleichaltrigen, Prämien) herbeigeführt oder negative Konsequenzen (z. B. Bestrafung) vermieden werden (vgl. Schiefele 1996). Als letzte Form der Motivation ist zur Vollständigkeit die Amotivation zu nennen, bei der jegliche Handlungsabsicht fehlt (Deci & Ryan 2002).

Wird der Unterricht nun so gestaltet, dass die drei psychologischen Grundbedürfnisse erfüllt werden, können die Schülerinnen und Schüler intrinsisch motiviert handeln. Wie digitale Medien dabei unterstützen können, wird im Folgenden dargestellt.

1.1 Förderung des Kompetenzerlebens

Damit sich die Schülerinnen und Schüler als kompetent wahrnehmen, ist die aktive Beteiligung erforderlich. Werden die Lernenden selbst tätig im Handeln, ist dies wirksamer, als wenn sie nur zusehen (vgl. Schiefele 2014). Die Arbeit mit digitalen Medien im Unterricht bietet hierfür zahlreiche Möglichkeiten. Das Spielen von Lernprogrammen, die graphische Gestaltung unterrichtsrelevanter Inhalte sowie die Produktion eigener Filme oder e-Books sollen hier nur exemplarisch genannt werden.

Des Weiteren spielt für das Kompetenzerleben auch das Anforderungsniveau eine wichtige Rolle. Dies sollte sich im Unterricht nach Vygotski (1978) im Idealfall in einer „Zone der nächsten Entwicklung“ befinden, die oberhalb des aktuellen Wissenstandes des Lernenden liegt, jedoch auch nicht zu weit davon entfernt sein darf (vgl. Helmke 2014). Können die Schülerinnen und Schüler Aufgaben wählen, die ihrem Anforderungsniveau entsprechen, fördert dies die intrinsische Motivation. Im digitalen Kontext gibt es zahlreiche Apps und Lernprogramme, welche eine Auswahl des Schwierigkeitsniveaus zulassen. In der Schulpraxis können sich die Kinder selbst für eine adaptive Aufgabe entscheiden oder das Programm übernimmt die Anpassung der Anforderungsstufe (vgl. Buhl et al. 2021).

Nach der Aufgabenbearbeitung sind Rückmeldungen für die Lernenden für deren Motivation und Leistung von großer Bedeutung, da sie kognitive, motivationale und metakognitive Prozesse anregen (vgl. Vollmeyer & Rheinberg 2005). Durch positives Feedback auf bearbeitete Aufgaben erleben sich die Schülerinnen und

Schüler nach der Selbstbestimmungstheorie als fähig und kompetent. Besonders hohe Effektivität haben Rückmeldungen, wenn diese möglichst konkret auf einen bestimmten Sachverhalt angewendet werden (vgl. Pintrich & Schunk 2002). Bei digitalen Lernformaten erfolgt die Auswertung häufig über eine Software, so dass die Schülerinnen und Schüler schnell ein direktes Feedback erhalten. Zudem bieten viele Programme unterschiedliche Darstellungsformen des Feedbacks an. Zu nennen wären beispielsweise Diagramme, welche die persönliche Leistungsentwicklung darstellen (vgl. Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017).

1.2 Förderung der Autonomie

Für einen motivierenden und interessanten Unterricht ist die Autonomie und Selbstbestimmtheit der Schülerinnen und Schüler von großer Bedeutung (vgl. Schiefele 2014). Werden in den Unterricht hinsichtlich der Lernaktivitäten und der Inhalte Mitbestimmungsmöglichkeiten eingebaut, kann der Wunsch nach freien Entscheidungen und die persönlichen Interessen berücksichtigt werden. Ist die Reihenfolge bei der Bearbeitung der Aufgaben frei wählbar, gibt dies den Kindern ein Gefühl der Selbstbestimmung bezüglich der eigenen Lernprozesse, was wiederum zu einer Anbahnung intrinsischer Motivation führen kann (vgl. Hartinger 1997). Im digitalen Kontext bietet es sich beispielsweise an, den Kinder für die Realisierung einer Aufgabe unterschiedliche digitale Apps bzw. Tools zur Verfügung zu stellen, aus denen sie eine bzw. eines für die Bearbeitung auswählen können (vgl. Buhl et al. 2021).

1.3 Förderung der sozialen Eingebundenheit

Nach Deci und Ryan (1993) ist auch die soziale Eingebundenheit ein wichtiges Kriterium für intrinsische Motivation. Im Unterricht spielt dabei der soziale Kontakt mit den Peers eine Rolle. Der Austausch mit den anderen Kindern führt neben der produktiven Tätigkeit oft auch zu Freude und Befriedigung (vgl. Petermann & Petermann 2018). Werden im Unterricht spielbasierte Lernumgebungen eingebaut, können narrative Rahmenhandlung und Gruppenspielaktivitäten die soziale Eingebundenheit fördern. Zur Identifikation mit den Spielfiguren schaffen sich die Schülerinnen und Schüler in diesen authentischen Geschichten oftmals eigene Avatare, was im Spiel zur Identifikation mit den Hauptprotagonisten führen kann (vgl. Sailer et al. 2017). Kooperatives Arbeiten lässt sich auch durch weitere Apps bzw. Tools, wie beispielsweise TaskCards (dSign Systems GmbH 2021) als digitale Pinnwand, fördern, indem direkt auf die Beiträge von Gruppenmitgliedern eine individuelle Rückmeldung gegeben werden kann (vgl. Buhl et al. 2021).

2 Über den Zusammenhang von Motivation und digitalen Medien im Sachunterricht

Motivation und digitale Medien stehen in Verbindung zueinander. Bereits van Dijk (2005) zeigt in seinem Modell, dass die Motivation die Zugangsvoraussetzung darstellt, um digitale Medien zu nutzen. So nimmt diese Einfluss auf die weitere Beschäftigung mit den digitalen Medien (vgl. van Dijk 2005). Im vorliegenden Beitrag steht allerdings die andere Richtung im Vordergrund, wie sich also der Einsatz digitaler Medien auf die Motivation auswirkt. Um dies herauszufinden, werden Studien betrachtet, die inhaltlich oder auch in Bezug auf das Alter der Zielgruppe einen Übertrag auf den Sachunterricht der Grundschule zulassen. Zuerst wird der Frage nachgegangen, inwiefern der Einsatz digitaler Medien per se Schülerinnen und Schüler motiviert. Anknüpfend an die naturwissenschaftliche Perspektive liefert eine Studie von Jenö et al. (2017) interessante Ergebnisse bei Biologie-Studierenden. Diese setzten entweder eine mobile Anwendung oder ein Lehrbuch zur Artbestimmung ein. Bei der Motivation, die mit einer Subskala des Intrinsic Motivation Inventory (IMI) gemessen wurde, wies die App-Gruppe höhere Werte als die Buch-Gruppe auf. Ein starker Effekt ($d = 1.73$) ließ sich feststellen (vgl. Jenö, Grytnes & Vandvik 2017). Auch wenn die Zielgruppe keine Grundschulkindern sind, wäre ein Transfer auf jüngere Lernende durchaus denkbar, da in dieser Studie das Medium der Artbestimmung und nicht dessen Inhalt im Fokus steht. Dass die Nutzung digitaler Medien im Gegensatz zu herkömmlichen, analogen Methoden und Materialien die Motivation für das jeweilige Fach steigert, belegt auch eine Metastudie von Hillmayr et al. (2017). Diese wertete Daten aus 79 Erhebungen seit dem Jahr 2000 zum Medieneinsatz in Mathematik, Physik, Biologie und Chemie in der Sekundarstufe I und II aus und bietet aufgrund der Fächerauswahl eine denkbare Parallele zum Sachunterricht (vgl. Hillmayr, Reinhold, Ziernwald & Reis 2017). Der Übertrag auf den Primarbereich dieser Metastudie lässt sich beispielsweise bei Kirschhock und Renner (2020) wiederfinden, allerdings im Schriftspracherwerbs-Kontext. Der digitale Vorteil zeigt sich auch für die Grundschule in der Fallstudien-Folgeuntersuchung zur deutschen SITES-M2 (2008). Unter dem Aspekt der Schulentwicklung mit digitalen Medien untersuchten Eickelmann und Schulz-Zander (2008) u. a. die Einstellungen von Lehrenden und Lernenden sowie die Veränderung der Lernkultur mit digitalen Medien. Für die Studie wurden auch Lernende der vierten Jahrgangsstufe befragt. Sie bestätigten die Sichtweise der Lehrkräfte und gaben an, dass der Unterricht mit Computern/PC mehr Spaß als sonst macht. "Spaß" findet sich in den relevanten Regulierungsprozessen als Antrieb für eine intrinsisch motivierte Tätigkeit (vgl. Ryan & Deci 2000). Die Sicht der Lehrkräfte zeigte, dass Schülerinnen und Schüler im Unterricht motivierter sind, wenn sie mit digitalen Medien arbeiten können (81,1%). Ein weiterer grundschulspezifischer Beleg für die hohe

Motivation digitaler Medien findet sich im Projekt Mobiles Lernen in Hessen (MOLE), das auf die Einführung von Tablets an sechs hessischen Grundschulen abzielte. Ein zentrales Forschungsinteresse war dabei der Einfluss eines längeren Tablet-Einsatzes auf die Motivation der Kinder. Dabei konnte über die gesamte Projektdauer hinweg eine hohe intrinsische Motivation festgestellt werden. Diese wurde mit einer eigens im Projekt entwickelten Kurzskala intrinsischer Motivation im Grundschulalter (KIMoG) erhoben, die sich als Adaption der Kurzskala intrinsischer Motivation (KIM, Wilde et al. 2009) für den Primarbereich versteht (vgl. Tillmann & Bremer 2017).

Gliedert man nun die Motivation in ihre drei Grundbedürfnisse nach Deci und Ryan (1993), wäre auch der Einfluss digitaler Medien auf die einzelnen Komponenten eine interessante Herangehensweise.

So gilt es zunächst den Zusammenhang zwischen dem Autonomieerleben und dem Einsatz digitaler Medien im Sachunterricht zu klären. Beim eben genannten MOLE-Projekt zeigte sich in den einzelnen Subskalen des KIMoG folgender Unterschied bei der intrinsischen Motivation: Während die Komponenten Interesse/Vergnügen und Kompetenz hohe Mittelwerte aufwiesen, fanden sich zu Beginn deutlich niedrigere Mittelwerte in der Wahlfreiheit. Bei der Diskussion dieser Werte mit den beteiligten Lehrkräften stellte sich heraus, dass deren eigene Unsicherheiten im Umgang mit dem Tablet vor allem zu Projektbeginn zu einem hohen Instruktionsanteil im Unterricht führten. Zudem dienten die Geräte anfangs oft als Vermittler von Lerninhalten. Im Laufe des Projekts veränderte sich dies: Die Lehrkräfte öffneten ihren Unterricht und richteten die Lernszenarien problem-, projekt- und gestaltungsorientierter aus. Während die Tablets anfänglich nach der Einteilung von Herzig (2017) primär als Lehr- und Lernobjekt dienten, wurden sie nun als digitales Werkzeug zur Gestaltung und Unterstützung von kreativen Lernprozessen genutzt. Durch diese Veränderung der Schwerpunktsetzung lässt sich die anschließende Zunahme an Wahlfreiheit im Projekt erklären. Tillmann und Bremer (2017) konnten zudem herausfinden, dass sich Unterrichtsszenarien, die kontinuierlich von hoher Autonomie und Selbstständigkeit geprägt sind, sehr günstig auf die intrinsische Motivation auswirken (vgl. Tillmann & Bremer 2017). Auch bei Eickelmann und Schulz-Zander (2008) wird der Einsatz digitaler Medien als Möglichkeit zur Förderung der Selbstverantwortung und Selbstorganisation von Lernprozessen sowie zur Individualisierung von Lernen und zur stärkeren Aktivierung der Schülerinnen und Schüler gesehen (vgl. Eickelmann & Schulz-Zander 2008). Da sich das genannte Projekt nicht auf ein spezielles Fach, sondern auf den gesamten Unterricht in der Grundschule bezog, ist anzunehmen, dass auch im Sachunterricht digitale Medien eingesetzt wurden. Um allerdings die Perspektive des Sachunterrichts nicht außer Acht zu lassen, werden noch zwei Studien aufgeführt, die ebenso den positiven Einfluss der Wahlfreiheit auf die Motivation belegen. Für die Sekundarstufe II erforschten

Schneider und Kollegen (2018) das Potenzial von Wahlmöglichkeiten bei der Arbeit mit einer HTML-Website. Eine Experimentalgruppe erhielt die Möglichkeit auf der Startseite zwischen Sozial- und Naturwissenschaften zu wählen, eine weitere Gruppe konnte lediglich über einen Startknopf auf die hinterlegten Lerntexte zugreifen. Die intrinsische Motivation, die mit 4-Itemskalen aus der Situational Motivation Scale (SIMS, Guay, Vallerand & Blanchard 2000) erhoben wurde, unterschied sich zwischen den beiden Gruppen signifikant. Die Versuchsbedingung der Wahlmöglichkeiten führte somit zu höherer intrinsischer Motivation (vgl. Schneider, Nebel, Beege & Rey 2018). Dass es motivationsförderlich ist, nicht nur eine inhaltliche Wahl zu geben, sondern auch ein fakultatives Angebot bereitzustellen, zeigt sich in der Studie von Ristanto et al. (2020). Hier wurde für den Biologieunterricht der Sekundarstufe I eine interaktive mediale Anwendung zur Klassifikation wirbelloser Tiere erprobt. Diese ermöglicht es, sich beispielsweise über Audios oder Bilder zusätzliche Erklärungen zu beschaffen. Über einen Fragebogen mit 26 Aussagen wurde vor und nach dem Lernen mit der interaktiven medialen Anwendung die Motivation erhoben. Diese stieg dabei durch die digitale Nutzung an (vgl. Ristanto, Miarsyah, Luthfi, Kristiani & Hasanah 2020). Gebraucht man diese interaktive Anwendung, ist nach Ristanto et al. (2020) von einer erhöhten Motivation auszugehen. Obwohl beide genannten Studien aus dem Sekundarbereich stammen, fand die Anwendung der digitalen Medien im naturwissenschaftlichen Rahmen statt. Auch im Sachunterricht der Grundschule wäre es denkbar, den Kindern in der Arbeit mit digitalen Medien die Wahlfreiheit, beispielsweise, wie bei Schneider et al. (2018), zwischen einer sozial- oder naturwissenschaftlichen Perspektive zu geben. Der Übertrag der Ergebnisse von Ristanto et al. (2020) scheint ebenfalls im Primarbereich nachvollziehbar, da die interaktive Anwendung an eine digitale Form der Differenzierung mit Tippkarten oder zusätzlichem Material erinnert. Für das Grundbedürfnis der Autonomie scheint somit belegt, dass dessen Berücksichtigung beim Einsatz digitaler Medien die Motivation steigert.

Weiterhin ist der Einfluss digitaler Medien auf die Komponente der sozialen Eingebundenheit zu prüfen. Die folgende Studie liefert nun für die Altersgruppe passende Belege, vernachlässigt allerdings den Sachunterrichtsbezug. So zeigt die Studie von Ade et al. (2021), dass die Arbeit mit der App Book Creator in der Grundschule die soziale Eingebundenheit, als Bestandteil der Motivation nach Deci und Ryan (1993), fördern kann. Mit dieser App können E-Books von Kindern selbst oder von Lehrkräften in Form eines digitalen Schulbuchs oder Arbeitshefts angelegt werden. Außerdem lassen sich Sprachaufnahmen, Fotos, Videos oder diverse Schriften und Formen einbetten (vgl. Tools for Schools 2021). In der Studie von Ade et al. (2021) sollten die Kinder in Gruppen ein E-Book gestalten. Dazu halfen sog. Kooperationskripts, die die Kooperation inhaltlich, sozial und meta-kognitiv unterstützen. Auf inhaltlicher Ebene wurden beispielsweise die

Seitenüberschriften im E-Book vorgegeben. Um die positive Interdependenz zu schaffen, war jedes Kind einer Gruppe für eine Seite des E-Books verantwortlich. Damit die Schülerinnen und Schüler über die Gestaltung dieser Seite in Austausch treten konnten, wurden in der Planungsphase Dialogbausteine in Form von Fragen bereitgestellt. Diese stellte das jeweils leitende Kind, um eine gehaltvolle Diskussion in der Gruppe anzubahnen (vgl. Ade, Pohlmann-Rother & Lange 2021). Das genannte Praxis-Beispiel belegt, dass die Arbeit mit der App Book Creator (Tools for Schools 2021) mithilfe überschaubarer Vorgaben zur Förderung der sozialen Eingebundenheit und somit zur Motivationsförderung beiträgt. Auch wenn die Erprobung nicht im Sachunterricht stattfand, ist ein Transfer der Erkenntnisse durchaus plausibel, da die vorgestellte App im Sinne eines digitalen Werkzeugs (vgl. Herzig 2017) eingesetzt wird und somit nicht fachspezifisch ausgerichtet ist.

Zuletzt soll betrachtet werden, inwiefern das Grundbedürfnis des Kompetenzerlebens durch den Einsatz digitaler Medien beeinflusst wird. Für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe belegt die bereits genannte Metastudie von Hillmayr et al. (2017), dass der Einsatz digitaler Medien die Lernleistungen der Schülerinnen und Schüler mit einem mittelstarken Effekt verbesserte. Schülerinnen und Schüler, die mit digitalen Medien unterrichtet wurden, erzielten in den Leistungstests bessere Ergebnisse als diejenigen, die traditionellen Unterricht besuchten. Allerdings wurde diese Aussage insofern relativiert, dass nicht von einem Schwarz-Weiß-Denken auszugehen ist. Der Einfluss digitaler Medien auf die Leistung ist dann am größten, wenn diese zusätzlich zu analogen Materialien verwendet werden (vgl. Hillmayr et al. 2017). Ein ähnlicher Mittelweg scheint auch im Grundschulalter gut vorstellbar. Interessant ist auch, dass die Kinder aus dem MOLE-Projekt die Arbeit mit dem Tablet als leicht einschätzten. Der positive Zusammenhang zwischen wahrgenommenem Schwierigkeitsgrad der Aufgaben und dem Lernzuwachs führte somit dazu, dass die Schülerinnen und Schüler ihren Lernzuwachs als deutlicher empfanden und sich somit kompetent erlebten. Dieser Lernzuwachs hängt wiederum eng mit der intrinsischen Motivation zusammen, da motiviertere Kinder bei der Arbeit mit dem Tablet einen deutlicheren Lernzuwachs vermerkten als weniger motivierte (vgl. Tillmann & Bremer 2017). Daraus ergibt sich, dass digitale Medien über die einzelnen Grundbedürfnisse die Motivation von Grundschulkindern im Sachunterricht steigern können.

3 Folgerungen für den Medieneinsatz im Sachunterricht an Grundschulen

Aus den genannten Forschungsergebnissen geht hervor, dass der Einsatz digitaler Medien die Motivation von Schülerinnen und Schülern erhöht. Im Folgenden werden aus den empirischen Belegen Potenziale für einen motivationsförderlichen Sachunterricht mit digitalen Medien abgeleitet und an Beispielen für die Grundschule veranschaulicht.

3.1 Der Einsatz digitaler Lehrwerke bzw. Medien fördert die Motivation.

Bereits beschriebene Studien zeigten, dass digitale Lehrwerke bzw. Medien zu einer hohen Motivation bei Schülerinnen und Schülern führen (vgl. Jenö et al. 2017; Hillmayr et al. 2017; Ristano et al. 2020; Eickelmann & Schulz-Zander 2008). Eine Möglichkeit hierfür wäre, dass ein analoges Schulbuch durch ein digitales ersetzt wird. Eine Herangehensweise wie in der Studie von Jenö et al. (2017) findet sich für den Sachunterricht der Grundschule in der Waldfibel des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Diese Waldfibel steht als gedrucktes Exemplar sowie mittlerweile auch digital als App Die kleine Waldfibel (vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2020) zur Verfügung. Die mobile Anwendung ermöglicht es, den Wald digital auf dem Smartphone oder Tablet zu erkunden. Durch das Berühren der jeweiligen Tiere oder Pflanzen auf dem Bild erscheinen deren Steckbriefe, über integrierte Audios lassen sich die Tierlaute abhören (vgl. BMEL 2020).

Weiterhin ist es möglich, passend zum jeweiligen Sachunterrichtsthema, ein E-Book zu erstellen (z. B. mit Book Creator, Tools for Schools 2021), welches von den Schülerinnen und Schülern auch weiterbearbeitet werden kann. So lassen sich beispielsweise naturwissenschaftliche Langzeitversuche, wie der Anbau von Kresse, nicht nur in einem Schulbuch nachlesen und betrachten, sondern selbst in einem digitalen Buch festhalten. Dabei gibt die Lehrkraft das Grundgerüst vor, das die Kinder anschließend mit Fotos und selbst verfassten Texten zum Pflanzenwachstum ergänzen.

Auch als Übungssystem lassen sich digitale Medien in der Schule einsetzen, um Wissen einzuüben, zu wiederholen oder zu vertiefen (vgl. Buhl et al. 2021). Statt Arbeitsblätter wären digitale Quiz eine motivationsfördernde Alternative. Die Schülerinnen und Schüler können dabei ihr Wissen aktiv zeigen und erhalten direkt nach der Bearbeitung ein Feedback. Für den Sachunterricht bietet sich hierfür beispielsweise die App Sachmeister (Hoth 2021) an, bei der es Quiz zu vielen sachunterrichtliche Themen von der zweiten bis zur vierten Klasse gibt. Beantworten die Kinder die Fragen richtig, können sie Pokale und Schlüssel sammeln. Sobald die Themen erfolgreich abgeschlossen sind, werden mit den erspielten Schlüsseln kleine Minispiele freigeschaltet (vgl. Hoth 2021). Um die Quizfragen

auf den Inhalt des eigenen Sachunterrichts abzustimmen, können mit Lernplattformen wie Kahoot! (Kahoot! 2020) oder Quiz Academy (LE Commsulting GmbH 2021) selbst Wissenstests erstellt werden.

3.2 Wahlmöglichkeiten steigern die intrinsische Motivation.

Ebenso belegen die genannten empirischen Ergebnisse, dass das Angebot von Wahlmöglichkeiten bei der Arbeit mit digitalen Medien die Motivation von Grundschulkindern im Sachunterricht steigert (vgl. Tillmann & Bremer 2017; Schneider et al. 2018).

Hier wäre ein Vorgehen wie an einer MOLE-Projektschule denkbar, als die Schülerinnen und Schüler im Sachunterricht u. a. Steckbriefe zum Thema Wiese erstellen konnten (vgl. Tillmann & Bremer 2017). Neben thematischen Entscheidungen wählen die Lernenden selbst aus, mit welcher App und mit welchen Medien sie die Steckbriefe gestalten. So wären für den Steckbrief beispielsweise die Arbeit mit Explain Everything (Explain Everything 2022) als digitales Whiteboard, eine Foliengestaltung in Powerpoint oder das Erstellen einer Mindmap mit SimpleMind (SimpleApps 2022) denkbar.

Doch nicht nur ein Angebot an verschiedenen Anwendungen, sondern auch die Wahlmöglichkeiten innerhalb einer App steigern die Motivation (vgl. Schneider et al. 2017). So bietet beispielsweise die App Book Creator (vgl. Tools for Schools 2021) zahlreiche Alternativen in der Gestaltung. Neben diversen Schriften und Formen können auch Sprachaufnahmen, Fotos, Videos hinzugefügt werden. Die Kinder können selbst ein Buch anfertigen. Als Einsatzmöglichkeit für den Sachunterricht wäre es in der sozial- und kulturwissenschaftlichen Perspektive denkbar, dass die Schülerinnen und Schüler ein Buch zu den Kinderrechten gestalten. Darin wird jeweils auf einer Seite ein selbstgewähltes Kinderrecht vorgestellt.

3.3 Der Einsatz von zusätzlichen digitalen Erklärungen erhöht die Motivation.

Können Schülerinnen und Schüler sich zusätzliche Informationen anhand digitaler Medien wie Audios, Bilder oder Videos beschaffen, kann dies zu einer größeren Motivation beitragen (vgl. Ristanto et al. 2020).

Die Stiftung Haus der kleinen Forscher bietet beispielsweise bei ihren digitalen Anwendungen Wahloptionen für Grundschulkindern an. So können in der Energie-Wimmel-App interaktive Bilder durch das Berühren unterschiedlicher Bestandteile verschiedene Aktionen zur Folge haben. Je nach Vorliebe lassen sich andere Handlungen auslösen, die wiederum zu bestimmten Hinweisen oder Aufträgen führen (vgl. Stiftung Haus der kleinen Forscher 2021a). Auch die kostenlose App Potz Blitz! Meine Stromwerkstatt der Stiftung Haus der kleinen Forscher (2021b) bietet gute Einsatzmöglichkeiten in der 3. und 4. Klasse der Grund-

schule. Hier können die Kinder alles Wissenswerte über das Thema Strom über Audioerklärungen anhören oder dies eigenständig erlesen. Zudem können die Lernenden auch selbst ausprobieren, welche Materialien Strom leiten und wie viel Strom verschiedene Haushaltsgeräte verbrauchen (vgl. Stiftung Haus der kleinen Forscher 2021b).

Die bereits vorgestellte Waldfibel-App hat sich ebenfalls diesem Potenzial bedient, indem im Gegensatz zur gedruckten Version zusätzlich Tierlaute angehört werden können. Ähnlich funktioniert die App Vogelatlas für Kinder, in der unterschiedliche Vögel vorgestellt werden. Als zusätzliches Angebot werden sowohl die Vogellaute als auch die Informationstexte als Audio zur Verfügung gestellt. Dadurch bietet diese App eine motivationsförderliche Komponente für den Sachunterricht.

3.4 Kooperationskripts unterstützen bei der Arbeit mit digitalen Medien die Motivation.

Bindet man digitale Medien in den Unterricht ein, begünstigt der Einsatz von Kooperationskripts die soziale Eingebundenheit und fördert somit die Motivation (Ade et al. 2021).

Verwirklichen lässt sich die Zusammenarbeit mit Kooperationskripts beispielsweise bei Primolo, einer kostenlosen, interaktiven Community-Plattform für Kinder. Nachdem die Schülerinnen und Schüler ein Grundgerüst an Strukturierungshilfen erhalten haben, können sie in ausgewählten Kindersuchmaschinen zu einem bestimmten Thema, wie z. B. Die Bundesländer, recherchieren und aus ihren gesammelten Informationen anschließend auf Primolo gemeinsam eine Website generieren. Für Kinder mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen bietet Primolo inklusiv Texte in leichter Sprache, eine Vorlesefunktion und ein Tutorial an (vgl. Eduversum GmbH 2021).

Für einen motivationsförderlichen Sachunterricht mit digitalen Medien lassen sich aus diesen vier Potenzialen folgende Reflexionsfragen für Lehrkräfte formulieren:

Tab. 1: Reflexionsfragen für motivationsförderlichen Sachunterricht

a)	Ersetzen Sie gelegentlich das Schulbuch oder Arbeitsblätter durch ein digitales Format?
b)	Bieten Sie den Kindern Wahlmöglichkeiten bei der Anwendung bzw. innerhalb der Anwendung an?
c)	Verwenden Sie Lernprogramme mit einem zusätzlichen Angebot an Erklärungen und weiterführenden Hinweisen?
d)	Berücksichtigen Sie Strukturierungshilfen, was die inhaltliche und kreative Gestaltung sowie die Zusammenarbeit der Kinder betrifft?

4 Fazit

In den Ergebnissen der TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) 2019 wird deutlich, dass bereits etwa 70% der Grundschul Kinder den Sachunterricht als hochmotivierend erleben, wobei diese Motivierungsqualität wiederum mit der intrinsischen Motivation der Schülerinnen und Schüler korreliert (Schwippert et al. 2020). Es liegt die Vermutung nahe, dass seit der TIMSS-Erhebung 2019, auch bedingt durch die Corona-Pandemie, der Einsatz digitaler Medien an den Schulen vorangetrieben wurde. Dies bietet gute Voraussetzungen für die Gestaltung eines hochmotivierenden Sachunterrichts mit digitalen Medien. Um das motivationsförderliche Potenzial der digitalen Medien zu überprüfen, bieten die Reflexionsfragen in Tabelle 1 eine gute Möglichkeit. Diese könnten in ein übergeordnetes Kriterienraster für einen lernförderlichen, digital gestützten Sachunterricht einfließen, wie das für die Sekundarstufe in den Skalen zur Einschätzung der Digitalisierung von Lehr-Lern-Szenarien bereits entwickelt wird (vgl. Bauer et al. 2020).

Literaturverzeichnis

- Ade, L., Pohlmann-Rother, S. & Lange, S. D. (2021): Kooperative Gestaltungsaufgaben am Tablet. In: *MedienPädagogik, Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 42, 85–107, <http://dx.doi.org/10.21240/mpaed/42/2021.04.06.X>.
- Bauer, T., Hofmann, S., Kersten, S., Lehmann, M. & Schöneburg-Lehnert, S. (2020): Was bedeutet „Digitaler Unterricht“? Ein Kriterienkatalog zur Befundung digitaler Medien. In: R. Zender, D. Ienthaler, T. Leonhardt, C. Schumacher & Gesellschaft für Informatik e.V. Gesellschaft für Informatik e.V. Bonn (Hrsg.): *GI Edition Proceedings Band 308 „DELFI 2020“*. Die 18. Fachtagung Bildungstechnologien der Gesellschaft für Informatik e.V. Bonn: Köllen, 295–300.
- Buhl, H., Bonanati, S. & Eickelmann, B. (2021): *Schule in der digitalen Welt*. Göttingen: Hogrefe.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2020): *Die Waldfibel als mobile App und Broschüre*. <https://www.bmel.de/DE/themen/wald/wald-in-deutschland/wald-app.html?jessionid=662494BF63276F97E0A1F51E6575B6A2.live841> (29.10.2021).
- Çavaş, Pınar (2011): Factors affecting the motivation of Turkish primary students for science learning. In: *Science Education International*, 22(1), 31–42.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 223–238.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2002): Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. In: Deci E. L. & Ryan R. M. (Hrsg.): *Handbook of self-determination theory*. Rochester, NY: University of Rochester Press, 3–33.
- dSign Systems GmbH (2021): *TaskCards*. <https://www.taskcards.de/#/home/start> (11.01.2022).
- Eduversum GmbH (2021): *Primolo*. <https://www.primolo.de/> (29.10.2021).
- Eickelmann B. & Gerick J. (2020): Lernen mit digitalen Medien. Zielsetzungen in Zeiten von Corona und unter besonderer Berücksichtigung von sozialen Ungleichheiten. In: D. Fickermann & B. Edelstein (Hrsg.): „Langsam vermissem ich die Schule ...“. *Schule während und nach der Corona-Pandemie*. Münster; New York: Waxmann 2020, 153–162, <http://dx.doi.org/10.31244/9783830992318.09>.

- Eickelmann, B. & Schulz-Zander, R. (2008): Schuleffektivität, Schulentwicklung und digitale Medien. In: W. Bos, H. G. Holtappels, H. Pfeiffer, H. G. Rolff & R. Schulz-Zander (Hrsg.): *Jahrbuch der Schulentwicklung*, Band 15. Daten, Beispiele und Perspektiven. Weinheim und München: Juventa, 157-193.
- Explain Everything (2022): Explain Everything. <https://explaineverything.com/> (11.01.2022).
- Guay, F., Vallerand, R. J., Blanchard, C. (2000): On the Assessment of Situational Intrinsic and Extrinsic Motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS). In: *Motivation and Emotion*, 24(3), 175-213.
- Hartinger, A. (1997): *Interessenförderung. Eine Studie zum Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Helmke, A. (2014): *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Steelze-Velber: Klett Kallmeyer.
- Herzig, B. (2017): *Medien im Unterricht*. In: M. K. W. Schweer (Hrsg.): *Lehrer-Schüler-Interaktion. Inhaltsfelder, Forschungsperspektiven und methodische Zugänge*. Wiesbaden: Springer VS, 503-522.
- Hillmayr, D., Reinhold, F., Ziernwald, L. & Reiss, K. (2017): *Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe. Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit*. Münster: Waxmann.
- Hoth, Achim (2021): *SachMeister. Das bunte Sachkunde-Quiz*. <https://www.sachmeister.de/> (29.10.2021).
- Jeno, L. M., Grytnes, J.-A. & Vandvik, V. (2017): The effect of a mobile-application tool on biology students' motivation and achievement in species identification: A Self-Determination Theory perspective. In: *Computers & Education*, 107, 1-12, <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.011>.
- Kahoot! (2020): Kahoot!. <https://create.kahoot.it/> (11.01.2022).
- Kirschhock, E.-M. & Renner, G. (2020): *Digitale Medien im Schriftspracherwerb an der Schnittstelle zwischen Elementar- und Primarbereich*. In: B. Brandt, L. Bröll, H. Dausend (Hrsg.): *Digitales Lernen in der Grundschule II. Aktuelle Trends in Forschung und Praxis*. Münster: Waxmann, 357-373.
- LE Commsulting GmbH (2021): *Quiz Academy*. <https://quizacademy.de/> (11.01.2022).
- Liu, O. L., Bridgeman, B. & Adler, R. M. (2012): Measuring Learning Outcomes in Higher Education: Motivation Matters. In: *Educational Researcher*, 41(9), 353-362, <https://doi.org/10.3102/0013189X12459679>.
- Petermann, F. & Petermann, U. (2018): *Lernen*. Göttingen: Hogrefe, 27-69.
- Pintrich, P. R. & Schunk, D. H. (2002): *Motivation in education. Theory, research, and applications*. New Jersey: Merrill Prentice Hall, 310-352.
- Ristanto, R. H., Miarisya, M., Luthfi, I. A., Kristiani, E. & Hasanah, R. (2020): Invertebrate-Interactive Dichotomous Key Media: Enhance Students Learning Motivation in Lower Secondary School. In: *International Journal of Information and Education Technology*, 10 (9), 669-673, <http://dx.doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.9.1441>.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000): Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology* 24, 54-67.
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K. & Mandl, H. (2017): How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. In: *Computers in Human Behavior*, 69, 371-380. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>.
- Schiefele, U. (2014): *Förderung von Interessen*. In: G. W. Lauth, M. Grünke & J. C. Brunstein (Hrsg.): *Interventionen bei Lernstörungen*. Göttingen: Hogrefe, 251-261.
- Schiefele, U. (1996): *Motivation und Lernen mit Texten*. Göttingen: Hogrefe.
- SimpleApps (2022): SimpleMind. <https://simplemind.eu/> (11.01.2022).

- Schwippert, K., Kasper, D., Köller, O., McElvany, N., Selzer, C., Steffensky, M. & Wendt, H. (Hrsg.) (2020): TIMSS 2019. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. 1. Auflage. Münster, New York: Waxmann.
- Schneider, S., Nebel, S., Beege, M., Rey, G. D. (2018): The autonomy-enhancing effects of choice on cognitive load, motivation and learning with digital media. In: *Learning and Instruction*, 58, 161–172, <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.06.006>.
- Smolka, D. (2016): Schüler motivieren. Konzepte und Methoden für die Schulpraxis. Köln: Carl Link.
- Steinmayr, R. & Spinath, B. (2009): The importance of motivation as a predictor of school achievement. In: *Learning and Individual Differences*, 19 (1), 80-90, <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.05.004>.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (2021a): Energie Wimmelapp. Energie ist überall. <https://www.energie-wimmelapp.de/> (29.10.2021).
- Stiftung Haus der kleinen Forscher (2021b): Neue Lern-App für die Grundschule: „Potz Blitz! Meine Stromwerkstatt“. <https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/landingpages/grundschul-app-potz-blitz-meine-stromwerkstatt> (29.10.2021).
- Tillmann, A. & Bremer, C. (2017): Einsatz von Tablets in Grundschulen. Umsetzung und Ergebnisse des Projektes Mobiles Lernen in Hessen (MOLE). In: J. Bastian & S. Aufenanger (Hrsg.): *Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und –perspektiven zum Einsatz digitaler Medien*. Wiesbaden: Springer VS, 241-276.
- Tokan, M. K. & Imakulata, M. M. (2019): The effect of motivation and learning behaviour on student achievement. In: *South African Journal of Education*, 39 (1), <https://doi.org/10.15700/saje.v39n1a1510>.
- Tools for Schools (2021): Book Creator. <https://bookcreator.com/> (29.10.2021).
- Van Dijk, Jan A. G. M. (2005): *The deepening divide. Inequality in the information society*. Thousand Oaks, Calif: SAGE Publications.
- Vollmeyer, R. & Rheinberg, F. (2005): A surprising effect of feedback on learning. In: *Learning and Instruction*, 15 (6), 589-602.
- Vygotski, L. S. (1978): *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wilde, M., Bätz, K., Kovaleva A. & Urhahne, D. (2009): Überprüfung einer Kurzsкала intrinsischer Motivation (KIM). In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 31-45.

Förderbedarfe und digitale Möglichkeiten

Das Lernen der Schülerinnen und Schüler im Sachunterricht wird durch verschiedene individuelle Lernvoraussetzungen beeinflusst. Inklusion im Sinne eines weiten Verständnisses einer „Schule für alle“ zielt auf eine Adressierung dieser individuellen Voraussetzungen. Dabei finden die verschiedenen Diversitätsmerkmale, welche häufig mit Ungleichheiten, Benachteiligungen oder Diskriminierung zusammenhängen, Beachtung. Insbesondere Faktoren wie der sozioökonomische Status, die natio-ethno-kulturelle Herkunft oder individuelle Beeinträchtigungen verlangen daher eine besondere Sensibilität der Lehrkräfte. Ziel von Inklusion ist eine Verminderung der Exklusionsrisiken und die Maximierung von Teilhabe. In einer zunehmend mediatisierten Gesellschaft spielen Medien eine besondere Rolle für die Umsetzung von Inklusion, da sie mit der Vermittlung und Herstellung von Inhalten, Bildern und Werten, die prägend für das gesellschaftliche Miteinander sind, zusammenhängen. Demnach eröffnen oder bedingen sie Teilhabe- und Interaktionschancen (Zorn, Schluchter & Bosse 2019). Es lässt sich daher ableiten, dass digitale Medien im Hinblick auf inklusiven Sachunterricht in der Schule Beachtung finden sollten. Dies verdeutlichen u. a. Befunde der ‚Digital-Divide‘-Forschung. Diese fokussieren Ungleichheiten im Zugang und der Nutzung digitaler Medien, welche auf fehlende materielle und immaterielle Ressourcen zurückzuführen sind, entlang verschiedener Differenzlinien (Bosse 2019). In Bezug auf den sozioökonomischen Status konnte festgestellt werden, dass dieser die habitualisierten Nutzungspraktiken beeinflusst und dadurch Teilhabeungleichheiten bedingt (Kutscher 2019). Auch Menschen mit Behinderungen sind besonders im Zusammenspiel mit weiteren Differenzlinien sowohl im Zugang als auch im Umgang mit digitalen Medien verstärkt von Exklusionsrisiken betroffen. Dies zeigt unter anderem eine Studie von Bosse und Hasebrink (2016), welche Daten zur Mediennutzung, zu medienbezogenen Bedürfnissen und zu Zugangsbarrieren von Menschen mit Behinderungen liefert. Inklusiv Medienbildung zielt daher auf eine Teilhabe *in* Medien, *an* Medien und *über* Medien ab (Zorn et al. 2019). Im schulischen Kontext werden Schülerinnen und Schüler mit Behinderungen oder Beeinträchtigungen unter dem administrativen Etikett des sonderpädagogischen Förderbedarfs subsumiert. Ein solcher Bedarf ist dann anzunehmen, wenn Kinder und Jugendliche so sehr in ihren Bildungs-, Entwicklungs- und Lern-

möglichkeiten beeinträchtigt sind, dass sie im Unterricht der allgemeinen Schule ohne sonderpädagogische Unterstützung nicht hinreichend gefördert werden können (Kultusministerkonferenz 1994). Dieser Beitrag fokussiert daher speziell die Potenziale inklusiver Medienbildung im Sachunterricht bei Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf. Dazu wird zunächst die Bedeutung eines Zugangs zu Medien verdeutlicht. Anschließend werden Prinzipien und Ansätze vorgestellt, die zum einen die Minimierung von Exklusionsrisiken und Barrieren anstreben und zum anderen den Anspruch verfolgen das Lernen mit digitalen Medien für alle zu ermöglichen. Schließlich werden Potenziale eines *Escape Rooms* im inklusiven Sachunterricht skizziert.

1 Grundsätzliche Voraussetzungen – Digitale Medien zugänglich und nutzbar machen

Für die inklusive Medienbildung gilt, dass diese sich an den spezifischen Bedürfnissen und Bedarfen der Schülerinnen und Schüler orientieren sollte (Pola & Koch 2019). Um digitale Medien zur Unterstützung von Lernprozessen einsetzen zu können, wird zunächst ein Zugang zu diesen benötigt. Daher ist es wichtig, dass Geräte verfügbar sind, mit denen auf digitale Medienangebote zugegriffen werden kann. Dazu zählen etwa Computer, Laptops, Tablets oder Smartphones (Fisseler 2012). Ist ein Zugriff auf digitale Medien gesichert, stellt sich die Frage, wie diese gestaltet sein sollten. Bosse (2017) benennt anhand der Ergebnisse einer explorativen Studie sieben Kriterien: (1) Zugänglichkeit und Nutzbarkeit von Text und Sprache, (2) Individualisierung und Personalisierung, (3) Lernen am gemeinsamen Gegenstand, (4) Lebenswirklichkeit und Subjektorientierung, (5) kooperatives und kollaboratives Arbeiten, (6) Handlungsorientierung (7) barrierefreies Webdesign und *Universal Design*. Viele der hier angeführten Kriterien sind aus Forschungen und Handlungsempfehlungen zu gutem (inkluisiven) Unterricht bekannt. Weniger vertraut dürften die Prinzipien der Barrierefreiheit und der Ansatz des *Universal Design for Learning* sein, weshalb diese im Folgenden kurz erläutert werden.

1.1 Barrierefreiheit

Voraussetzung für die effektive Nutzung des Potenzials digitaler Medien für inklusive Bildung ist Barrierefreiheit. Grundsätzlich gilt die „Leichte Sprache“ als ein Aspekt von Barrierefreiheit, da sie in Bezug auf digital bereitgestellte Texte eine Form barrierefreier Kommunikation ermöglicht. Sie eignet sich insbesondere, um Schülerinnen und Schüler mit Lernschwierigkeiten, kognitiven Beeinträchtigungen oder geringer Lesekompetenz zu unterstützen (Schuppener, Goldbach &

Bock 2019). Weitere Standards der Barrierefreiheit sind in der Barrierefreien-Informationstechnik-Verordnung (BITV 2.0; BMAS 2011) zur Informations- und Kommunikationstechnologie festgehalten, die sich besonders auf die Gestaltung von Webseiten beziehen. Sie basieren auf den internationalen *Web Content Accessibility Guidelines 2.0* (WCAG; Caldwell, Cooper, Reid & Vanderheiden 2008). Eine wichtige Orientierungshilfe zur barrierefreien Gestaltung digitaler Bildungsangebote bietet das *POUR*-Konzept (Tabelle 1). Die vier Aspekte dieses Konzepts können genutzt werden, um ein digitales Lernangebot oder digital zur Verfügung gestellte Medien auf Barrierefreiheit zu prüfen.

Tabelle 1: POUR-Konzept (aus dem Englischen von Caldwell et al. 2008)

P	perceivable	Die Informationen und das Interface müssen so gestaltet sein, dass sie für die Nutzerinnen und Nutzer <i>wahrnehmbar</i> sind.
O	operable	Die Komponenten und die Navigation des Interface müssen <i>bedienbar</i> sein.
U	understandable	Die Informationen und die Nutzung des Interface müssen <i>verständlich</i> sein.
R	robust	Die Inhalte müssen technisch <i>robust</i> sein, sodass sie mit vielen Geräten und unterschiedlichster Software genutzt werden können.

Barrierefreiheit ist somit ein Konzept, mithilfe dessen Webseiten oder Lernmaterialien auf Barrieren geprüft werden können. Bestenfalls können dadurch Barrieren verringert oder ganz vermieden werden, sodass der individuelle Handlungsraum der Schülerinnen und Schüler erweitert werden kann. Jedoch gibt es in der praktischen Umsetzung von Barrierefreiheit Herausforderungen. So ist kritisch zu hinterfragen, ob die Hilfestellungen für den einen nicht wiederum Barrieren für den anderen darstellen könnten. Es ist daher ein anspruchsvolles Unterfangen Inhalte so zu gestalten, dass sie für alle Schülerinnen und Schüler bedienbar, nützlich und verständlich sind.

1.2 Universal Design for Learning

Ein Konzept, das umfassender als die Barrierefreiheit ist und darauf abzielt, Angebote für möglichst alle und in unterschiedlichsten Anwendungskontexten zu machen, ist das universelle Design (Bühler 2017). Die Idee stammt ursprünglich aus dem architektonischen Kontext der 1970er-Jahre in den USA. Daraufhin fand der Gedanke eines universellen Designs zunehmend Beachtung, sodass eine Ausweitung auf Dienstleistungen, Geräte und Einrichtungen erfolgte. Mittlerweile ist das universelle Design so verbreitet und anerkannt, dass es sich in Artikel 4

der Behindertenrechtskonvention wiederfindet (Beauftragte der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen 2017). Für den inklusiven Sachunterricht mit (digitalen) Medien ist das *Universal Design for Learning* (UDL) von Relevanz (Haage & Bühler 2019). Dieses hat, anknüpfend an die Überlegungen zum universellen Design, den Anspruch ein Angebot, das für alle passend ist und möglichst keiner nachträglichen speziellen Adaption bedarf, bereitzustellen. Forscherinnen und Forscher aus den USA gründeten 1984 das *Center for Applied Special Technology* (CAST; <http://udlguidelines.cast.org/>) und entwickelten den theoretischen Rahmen sowie die Richtlinien für das Universal Design for Learning. Ein Kernmerkmal des UDL ist die Multimodalität. Diese soll dazu anregen, die homogenisierende Orientierung an „dem Durchschnittslernenden“ aufzubrechen, welche für Schülerinnen und Schüler mit speziellen Bedarfen meist mit Barrieren einhergeht (Roski, Walkowiak & Nehring 2021). Die Multimodalität schlägt sich in den drei zentralen Prinzipien des UDL nieder:

- *Multiple Mittel der Repräsentation* („multiple means of representation“): Um die Lerninhalte aufnehmen zu können werden verschiedene Wahlmöglichkeiten der Perzeption angeboten. Zum Beispiel kann zwischen visuell und auditiv bereitgestellten Informationen gewählt werden. Bei Informationen, die nur über einen Sinneskanal abgerufen werden können, sollten Alternativen der Informationsvermittlung angeboten werden. Ein weiteres Repräsentationselement ist die sprachliche und symbolische Darstellung von Informationen. Auch hier sollten Wahlmöglichkeiten, Alternativen oder Hilfestellungen angeboten werden. Beispielsweise kann zwischen zwei Varianten eines Textes mit unterschiedlichen Anforderungsniveaus gewählt werden. Um das Verstehen der Lerninhalte zu unterstützen, kann mit Hervorhebungen wichtiger Informationen, Hinweisen, Fokussierungen oder Leitfragen gearbeitet werden (CAST 2021; Wember & Melle 2018).
- *Multiple Mittel der Informationsverarbeitung und der Lernaktivitäten* („multiple means of action and expression“): Beim zweiten Prinzip geht es darum, Lernen als strategischen Prozess anzusehen. Das Ziel liegt in der aktiven Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit dem Lerngegenstand, wofür aktivierende Aufgabenangebote genutzt werden. Flexible Lernmethoden, die den unterschiedlichen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler, zum Beispiel ihrer körperlich-motorischen Entwicklung oder ihren sensorischen Fähigkeiten, entsprechen, werden dazu bereitgestellt. Auch verschiedene Möglichkeiten der Kommunikation über Lerninhalte können angeboten werden, um die Informationsverarbeitung zu unterstützen (CAST 2021; Wember & Melle 2018). Weitere mediendidaktische Hinweise für die Gestaltung und den Einsatz multimedialer Lerninhalte bieten die im Handbuch von Mayer (2014a) zusammengestellten Aspekte.

- *Multiple Mittel zur Förderung von Lernmotivation und Lernengagement* („multiple means of engagement“): Das dritte Prinzip fokussiert die affektiv-motivationale Komponente des Lernens. Das Lerninteresse und die Lernmotivation der Schülerinnen und Schüler können mithilfe verschiedener motivationsförderlicher Strategien unterstützt werden (Fisseler & Markmann 2012; Haage & Bühler 2019). Auch Möglichkeiten und Hilfen für selbstgesteuertes Lernen sollten den Schülerinnen und Schülern geboten werden (CAST 2021; Wember & Melle 2018).

Obwohl die Zielvorstellung eines universellen Designs von digitalen Lernumgebungen einen guten Ansatzpunkt für die Gestaltung inklusiver Medienbildung bietet, ist die Adressierung von ‚allen‘ gerade bei Vorliegen spezifischer Beeinträchtigungen und eingeschränkten individuellen Nutzungsmöglichkeiten schwierig umzusetzen. Daher kann ergänzend zur Orientierung an dem Rahmenkonzept des UDL der Einsatz von unterstützender Technologie notwendig sein (Söderström 2014). Assistive Technologien haben die Funktion, Menschen mit Beeinträchtigungen bei der Übernahme von Handlungen oder Fertigkeiten zu unterstützen, die nicht (mehr) aus eigener Kraft durchgeführt werden können (Dirks & Linke 2019). Dem amerikanischen *Individuals with Disabilities Education Act* (IDEA 2019) zufolge werden sie als „any item, piece of equipment, or product system whether acquired commercially off the shelf, modified, or customized, that is used to increase, maintain, or improve the functional capabilities of a child with a disability“ (§1401, Abs. 1a) definiert. Das Spektrum assistiver Technologien reicht von Low-Tech-Systemen, wie Bildtafeln oder Piktogramme, bis hin zu High-Tech-Systemen, wie zum Beispiel Computer mit Augensteuerung. Besonders Schülerinnen und Schüler mit körperlichen, sensorischen oder (komplexen) kognitiven Beeinträchtigungen sind bei der Nutzung digitaler Medien auf eine Unterstützung durch assistive Technologien angewiesen (Dirks & Linke 2019). Daher sind diese häufig bereits mit der Anwendung assistiver Technologien vertraut. Sie nutzen zum Beispiel digitale Kommunikationshilfen oder elektronische Hilfsmittel zur Fortbewegung (Niediek, Gerland, Hülsken & Sieger 2019). Die technischen Hilfsmittel können daher als Notwendigkeit zur gesellschaftlichen Teilhabe gelten. Im inklusiven Sachunterricht kommt es nun darauf an die alltagserleichternden assistiven Technologien zweckdienlich für das Lernen einzubinden und dadurch den Lernprozess zu unterstützen. Aus medienpädagogischer Perspektive gilt es für die Lehrkraft zu reflektieren, wie sich die unterstützenden Technologien von einer allein funktionalen Verknüpfung als Hilfsmittel lösen können und sie sich für sinnvolle pädagogische Anwendungskontexte öffnen lassen (Schnaak & Böhmig 2012).

2 Lernen mit digitalen Medien bei individuellem Förderbedarf

Der Einsatz digitaler Medien hat großes Potenzial für den Unterricht und die Förderung von Schülerinnen und Schülern mit Förderbedarf (Reber 2018). Die Kategorie des sonderpädagogischen Förderbedarfs umfasst eine Bandbreite individueller Beeinträchtigungen, welche im emotional-sozialen, kognitiven oder sensorischen Bereich liegen können, weshalb der sonderpädagogische Förderbedarf anhand einzelner Förderschwerpunkte ausdifferenziert wird. Doch das Spektrum der individuellen Lernvoraussetzungen, das durch den jeweiligen Förderschwerpunkt abgedeckt wird, ist recht breit. Daher können Schülerinnen und Schüler, denen dasselbe Etikett zugeschrieben wurde, keinesfalls als homogene Gruppe angesehen werden. Folglich ist es kaum möglich sowohl förderschwerpunktübergreifende als auch förderschwerpunktspezifische Empfehlungen zu formulieren. Der Mehrwert digitaler Medien entsteht nicht durch das bloße Vorhandensein des Mediums, sondern ergibt sich durch einen von der Lehrkraft gesteuerten reflektierten und bewussten Einsatz. Videos oder Sprachaufnahmen können mehrfach abgespielt oder in kleinere Einheiten gegliedert werden, was das selbstgesteuerte Lernen unterstützt. Eine ansprechende Gestaltung oder ein spielerischer Aufbau im Sinne von *Game-based-Learning* (Le, Weber & Ebner 2013) können sich motivationsförderlich auswirken. Dies gilt auch für interaktive Angebote, bei denen die Lernenden Entscheidungen treffen können und so das Gefühl von Autonomie empfinden (Deci & Ryan 1993). Zudem können verschiedene digitale Formen des Feedbacks motivierend wirken (Reber 2018).

2.1 Kognitionstheorien zum multimedialen Lernen

Beim Lernen mit Technologien ist aus kognitionspsychologischer Sicht die Theorie der kognitiven Belastung (*Cognitive Load Theory*; Sweller, Ayres & Kalyuga 2011) zu beachten, welche auf die beschränkten Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses hinweist. Die zentrale Annahme ist, dass es in Abhängigkeit von der individuellen Informationsverarbeitungskapazität und der Gestaltung der Lernmaterialien zu Verstehens- oder Speicherungsproblemen kommen kann. Dieser Theorie folgend zielt mediengestütztes Lernen darauf ab die „inhaltsbedingte kognitive Verarbeitung zu *steuern*, die sachfremde kognitive Verarbeitung zu *reduzieren* und die lernrelevante kognitive Verarbeitung zu *fördern*“ (Böhme, Munser-Kiefer & Prestridge 2020, 4; Hervorh. im Original). Es geht also darum das Lernen nicht zusätzlich zu erschweren und eine Überforderung des Arbeitsgedächtnisses, welche sich negativ auf den Lernprozess auswirken würde, möglichst zu vermeiden. Dies ist besonders zu bedenken, wenn Beeinträchtigungen der kognitiven Leistungsfähigkeit vorliegen. Auf diesen Annahmen aufbauend entwickelte Mayer (2014b) die kognitive Theorie multimedialen Lernens. Demnach lernen Menschen mithilfe von Worten und Bildern, wobei visuelle und verbale Informationen über verschiedene Sinnes-

kanäle aufgenommen werden, deren jeweilige Verarbeitungskapazität begrenzt ist. Damit bedeutungsvolles Lernen stattfinden kann, müssen die dargebotenen Informationen von der oder dem Lernenden verarbeitet, in mentale Modelle überführt sowie miteinander verknüpft werden. Dabei wird auch das bereits vorhandene Vorwissen integriert (siehe Abbildung 1).

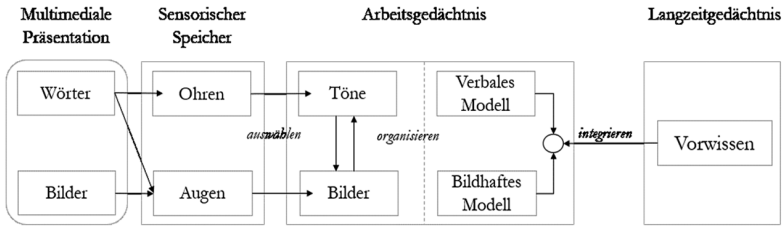


Abb. 1: Kognitive Theorie multimedialen Lernens (aus dem Englischen von Mayer 2014b, 52)

2.2 Praktisches Beispiel – *Escape Rooms* im inklusiven Sachunterricht

Eine Möglichkeit, um eine multimediale Lernumgebung zu konstruieren, bietet der Einsatz von *Escape Rooms* (<https://www.breakoutedu.com>) im Sachunterricht, wobei das bekannte Spielformat für den schulischen Kontext adaptiert wird. Die Themen, die anhand dessen erarbeitet werden können, sind vielfältig. Beispielsweise können für die geographische Perspektive des Sachunterrichts Landschaften oder Maps kreiert werden, die es zu entdecken gilt. *Escape Rooms* werden im Team bearbeitet und beinhalten verschiedene Rätsel, die es gemeinsam in einer gewissen Zeitspanne zu lösen gilt. Die Rätsel können in ihrem Anforderungsgrad variieren und mithilfe unterschiedlicher kognitiver sowie handlungspraktischer Fähigkeiten bearbeitet werden. Abhängig davon, wie die Lehrkraft die Rätsel strukturiert und miteinander verknüpft (siehe Abbildung 2), kann sie den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler steuern oder selbstgesteuertes Lernen ermöglichen. Ziel des klassischen *Escape Rooms* ist es sich aus einem Raum zu befreien, während der Anreiz im schulischen Kontext meistens darin besteht, verschlossene Truhen oder Kisten mithilfe der Hinweise aus den gelösten Rätseln zu öffnen. Der *Escape Room* kann sowohl rein digital als auch digital-analog gestaltet werden. Für die gemeinsame Arbeit der Kleingruppen eignen sich Tablets als Medium, wofür sichergestellt werden muss, dass genügend Geräte vorhanden sind.

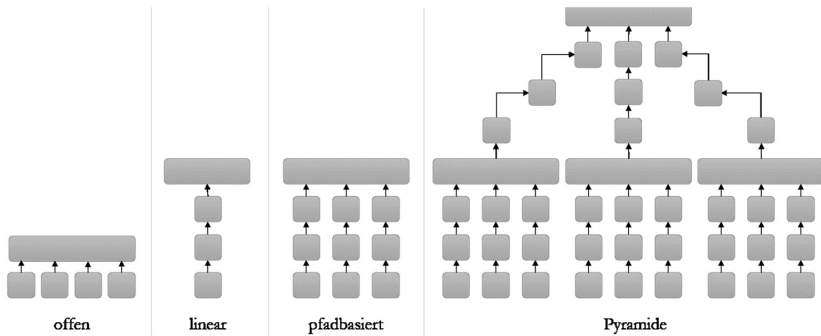


Abb. 2: Design von Escape-Rooms anhand der Anordnung der Rätsel (vgl. Nicholson 2015; Veldkamp et al. 2020)

Welche Chancen bietet der Einsatz eines rein digitalen oder digital-analogen *Escape Rooms* für den inklusiven Sachunterricht? Zum einen erhalten Schülerinnen und Schüler, die in ihren körperlichen und motorischen Fähigkeiten eingeschränkt sind, die Möglichkeit Umgebungen zu erkunden, die analog aufgrund von Barrieren nicht zugänglich für sie wären. Darüber hinaus ermöglicht das Arbeiten in Kleingruppen kooperatives Lernen und bietet somit Potenziale zur Förderung von Schülerinnen und Schülern, deren emotional-soziale Entwicklung beeinträchtigt ist. Die Kleingruppen sind auf ein gemeinsames Agieren angewiesen, um die einzelnen Rätsel lösen und die Map erkunden zu können. Wahlmöglichkeiten oder interaktive Lernelemente, wie z. B. *Learningsnacks* (www.learningsnacks.de), können sich positiv auf die Lernmotivation auswirken.

Die Aufgaben, welche von den Schülerinnen und Schülern bearbeitet werden, können differenzierend oder individualisierend gestaltet werden, um unterschiedliche Kompetenzanforderungen zu realisieren. Zur Unterstützung der Schülerinnen und Schüler mit kognitiven Einschränkungen ist besonders auf das Anforderungsniveau der bereitgestellten Texte zu achten. Diese können in zwei- oder dreifach differenzierter Schwierigkeit angeboten werden. Eine Option Texte zu vereinfachen bietet die „Leichte Sprache“. Zudem lassen sich wiederkehrende kurze Textbausteine oder Aufgabenformate durch Icons ersetzen, welche im Sinne der *Cognitive Load Theory* entlastend wirken können. Der lineare Aufbau eines *Escape Rooms* (siehe Abbildung 2), bei dem man von einer Aufgabe zur nächsten geleitet wird und die Lerninhalte sinnvoll aufeinander aufbauen, kann dabei helfen den Lernprozess zu strukturieren. Durch das Bereitstellen von Hinweiskarten oder direktem Feedback kann die Lehrkraft ihre Schülerinnen und Schüler bei der Lösung der Rätsel unterstützen.

Liegen Sinnesbeeinträchtigungen vor, ist das für den *Escape Room* verwendete Material zu prüfen. Bei eingeschränkter Hörfähigkeit ermöglicht das Einstellen der

Lautstärke auditive Informationen abzurufen. Ist dies nicht möglich oder liegt eine Taubheit vor, können die Inhalte stattdessen visuell zur Verfügung gestellt werden. Bei Videos eignen sich hierfür Untertitel. Auch der Transfer in Gebärdensprache stellt eine weitere Form der Kommunikation dar (Reich & Miesenberger 2013). Bei sehgeschwachen Schülerinnen und Schülern ist auf die Schriftgröße, die Farbe bzw. den Kontrast, die Linienart und die Anordnung des Inhalts zu achten. Als potenzielle Hilfsmittel eignen sich Bildschirmlesegeräte, Vergrößerungssysteme (Screen Magnifier), Braille-Displays oder Vorlesesysteme (Screen-Reader). Auch die Mitschülerinnen und Mitschüler können visuell zur Verfügung gestellte Informationen und Bilder vorlesen oder beschreiben. Zudem kann die Lehrkraft für einzelne Aufgaben haptisch zu erfassende Realien im Klassenraum zur Verfügung stellen.

3 Fazit

Die inklusive Medienbildung in der Schule kann dazu beitragen, Barrieren sowie Exklusionsrisiken digitaler Medien zu minimieren und bietet vielfältige Ansatzpunkte für eine Maximierung von Teilhabe in einer diversifizierten Gesellschaft. Grundvoraussetzung für die Arbeit mit digital zur Verfügung gestellten Lernangeboten ist ein Zugang zu diesen. Inklusiver Sachunterricht sollte daher die Einbindung digitaler Medien für Lernprozesse forcieren, um den Schülerinnen und Schülern einen Zugang zu diesen zu ermöglichen und eine medienkompetente Nutzung anbahnen zu können. Das *POUR*-Konzept bietet einen Rahmen, um digitale Materialien, Lernplattformen und Internetseiten auf ihre Barrierefreiheit überprüfen zu können. Ansatzpunkte für ein Unterrichtskonzept, an dem möglichst alle Schülerinnen und Schüler entsprechend ihrer individuellen Voraussetzungen partizipieren können, sind die Prinzipien des *Universal Design for Learning*, welche stark an einer Multimodalität ausgerichtet sind. Darüber hinaus eröffnen assistive Technologien Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf vielfältige Handlungsoptionen, welche es in sinnvolle pädagogische Anwendungskontexte einzubinden gilt. Als Umsetzungsmöglichkeit einer multimedialen Lernumgebung im inklusiven Sachunterricht wurden *Escape Rooms* umrissen, welche sich entsprechend der individuellen Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler adaptieren lassen.

Literaturverzeichnis

- Beauftragte der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen. (Januar 2017): Die UN-Behindertenrechtskonvention: Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen. Berlin.
- Böhme, R., Munser-Kiefer, M. & Prestridge, S. (2020): Lernunterstützung mit digitalen Medien in der Grundschule. In: *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s42278-019-00066-3>.
- Bosse, I. (2017): Gestaltungsprinzipien für digitale Lernmittel im Gemeinsamen Unterricht. Eine explorative Studie am Beispiel der Lernplattform Planet Schule. In: K. Mayrberger, J. Fromme, P. Grell & T. Hug (Hrsg.): *Jahrbuch Medienpädagogik 13*. Wiesbaden: Springer VS, 133–149, https://doi.org/10.1007/978-3-658-16432-4_9.
- Bosse, I. (2019): Schulische Teilhabe durch Medien und assistive Technologien. In: G. Quenzel & K. Hurrelmann (Hrsg.): *Handbuch Bildungsarmut*. Wiesbaden: Springer VS, 827–852, https://doi.org/10.1007/978-3-658-19573-1_33.
- Bosse, I. & Hasebrink, U. (2016): Mediennutzung von Menschen mit Behinderungen: Forschungsbericht (Die Medienanstalten, A. M., Hrsg.). Berlin. <http://www.kme.tu-dortmund.de/cms/de/Aktuelles/aktuelle-Meldungen/Langfassung-der-Studie-Mediennutzung-von-MenschenmitBehinderungen-veroeffentlicht/Studie-MediennutzungLangfassungfinal.pdf>.
- Bühler, C. (2017): „Accessibility“ über Desktopanwendungen hinaus – Barrierefreiheit. *Informatik-Spektrum*, 40(6), 501–510, <https://doi.org/10.1007/s00287-017-1075-9>.
- Caldwell, B., Cooper, M., Reid, L. G. & Vanderheiden, G. (2008): *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0: W3C Recommendation 11 December 2008*. <http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>.
- CAST. (2021): *The UDL Guidelines*. <https://udlguidelines.cast.org/>
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 223–238.
- Dirks, S. & Linke, H. (2019): Assistive Technologien. In: I. Bosse, J.-R. Schluchter & I. Zorn (Hrsg.): *Handbuch Inklusion und Medienbildung*. Weinheim, Basel: Beltz Juventa, 241–251.
- Fisseler, B. (2012): Assistive und Unterstützende Technologien in Förderschule und inklusivem Unterricht. In: I. Bosse (Hrsg.): *LfM-Dokumentation: Bd. 45. Medienbildung im Zeitalter der Inklusion*, 87–90.
- Fisseler, B. & Markmann, M. (2012): Universal Design als Umgang mit Diversität in der Hochschule. In: *Journal Hochschuldidaktik*, 2(1), 13–16.
- Haage, A. & Bühler, C. (2019): Barrierefreiheit. In: I. Bosse, J.-R. Schluchter & I. Zorn (Hrsg.): *Handbuch Inklusion und Medienbildung*. Weinheim, Basel: Beltz Juventa, 207–215.
- IDEA. (2019). *Individuals with Disabilities Act*. <https://sites.ed.gov/idea/>
- Kultusministerkonferenz (Hrsg.) (1994): *Empfehlungen zur sonderpädagogischen Förderung in den Schulen in der Bundesrepublik Deutschland: Beschluß der Kultusministerkonferenz vom 06.05.1994*.
- Kutscher, N. (2019): Digitale Ungleichheit als Herausforderung für Medienbildung. In: *DDS – Die Deutsche Schule*, 111(4), 379–390, <https://doi.org/10.31244/dds.2019.04.02>.
- Le, S., Weber, P. & Ebner, M. (2013): *Game-Based Learning Spielend Lernen?* In: M. Ebner & S. Schön (Hrsg.): *Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*. 2. Aufl. [10]. Berlin: epubli.
- Mayer, R. E. (Hrsg.) (2014a): *Cambridge handbooks in psychology. The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369>.
- Mayer, R. E. (2014b): *Cognitive Theory of Multimedia Learning*. In: R. E. Mayer (Hrsg.): *Cambridge handbooks in psychology. The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge University Press, 43–71.

- Nicholson, S. (2015): Peeking Behind the Locked Door: A Survey of Escape Room Facilities. Online unter: <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>.
- Niediek, I., Gerland, J., Hülsken, J. & Sieger, M. (2019): besmart: Zur Bedeutung von Musik-Apps für die Teilhabe von Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit komplexen Behinderungen an Kultureller Bildung. In: B. Jörissen, S. Kröner & L. Unterberg (Hrsg.): *Forschung zur Digitalisierung in der Kulturellen Bildung*. München: kopaed, 37-48.
- Pola, A. & Koch, S. (2019): Berufsfeld Förderschulen. In: I. Bosse, J.-R. Schluchter & I. Zorn (Hrsg.): *Handbuch Inklusion und Medienbildung*. Weinheim, Basel: Beltz Juventa, 132-140.
- Reber, K. (2018): Digitale Bildung im Förderschwerpunkt Sprache: Das Potential neuer Medien nutzen. In: T. Jungmann, B. Gierschner, M. Meindl & S. Sallat (Hrsg.): *Sprachheilpädagogik aktuell: Band 3. Sprach- und Bildungshorizonte: Wahrnehmen – Beschreiben – Erweitern*. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag, 305–312.
- Reich, K. & Miesenberger, K. (2013): Barrierefreiheit Grundlage gerechter wehhasierter Lerachancen. In: M. Ebner & S. Schön (Hrsg.): *Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*. 2. Auflage (o.S.). Berlin: epubli.
- Roski, M., Walkowiak, M. & Nehring, A. (2021): Universal Design for Learning: The More, the Better: In: *Education Sciences*, 11(164), 1–25. <https://doi.org/10.3390/educsci11040164>.
- Schnaak, T. & Böhmig, S. (2012): Inklusive Medienpädagogik – was ist das? In Landesarbeitsgemeinschaft Lokale Medienarbeit NRW e.V. (Hrsg.): *medienkompetent teilhaben! – Materialien für eine inklusive Medienpädagogik* Schriften zur lokalen Medienarbeit Nr. 11. Materialien für eine inklusive Medienpädagogik, 17–21.
- Schuppener, S., Goldbach, A. & Bock, B. M. (2019): Leichte Sprache – ein Mittel zur Barrierefreiheit? In: I. Bosse, J.-R. Schluchter & I. Zorn (Hrsg.): *Handbuch Inklusion und Medienbildung*. Weinheim, Basel: Beltz Juventa, 216-222.
- Söderström, S. (2014): Assistive ICT and Young Disabled Persons. In: *Assistive technologies: Concepts, methodologies, tools, and applications*, 1084–1105. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-4422-9.ch056>
- Sweller, J., Ayres, P. & Kalyuga, S. (2011): *Cognitive Load Theory (1. Aufl.)*. Explorations in the Learning Sciences, Instructional Systems and Performance Technologies: Bd. 1. Springer Science+Business Media LLC. <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10461613> <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4>.
- Wember, F. B. & Melle, I. (2018): Adaptive Lernsituationen im inklusiven Unterricht: Planung und Analyse von Unterricht auf Basis des Universal Design for Learning. In: S. Hußmann & B. Welzel (Hrsg.): *DoProfil – Das Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrerinnen- und Lehrerbildung*. Münster, New York: Waxmann, 57–72
- Veldkamp, A., Daemen, J., Teekens, S., Koelewijn, S., Knippels, M.-C. P. J. & Joolingen, W. R. (2020): Escape boxes: Bringing escape room experience into the classroom. In: *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1220-1239, <https://doi.org/10.1111/bjet.12935>.
- Zorn, I., Schluchter, J.-R. & Bosse, I. (2019): Theoretische Grundlagen inklusiver Medienbildung. In: I. Bosse, J.-R. Schluchter & I. Zorn (Hrsg.): *Handbuch Inklusion und Medienbildung*. Weinheim, Basel: Beltz Juventa, 16-33.

Sarah Hellwig

E-Books als Lern- und Differenzierungstool für Kinder im Förderbereich der emotionalen und sozialen Entwicklung

Digitale Lerntools stellen ein breites Angebot an Differenzierungsmöglichkeiten zur Verfügung. Dadurch kann eine Individualisierung des Lernens erfolgen. Diese ist insbesondere in inklusiven Kontexten für heterogene Lerngruppen entscheidend. Besondere Herausforderungen birgt der Förderschwerpunkt der emotionalen und sozialen Entwicklung. Dieser bedarf eines großen Maßes an Differenzierung und Individualisierung. Digitale Lernbücher bergen das Potenzial, den individuellen Voraussetzungen und Bedürfnissen von Kindern zu begegnen und Lehrkräfte diesbezüglich zu entlasten.

1 Hinführung

Mit der Verabschiedung des Strategiepapiers der Kultusministerkonferenz 2016 ist die Digitalisierung und die mit ihr verbundene Aufgabe, Medienkompetenz zu vermitteln, für alle Schulformen verpflichtend geworden (vgl. KMK 2016). Diesbezüglich muss auch die Grundschule näher betrachtet werden, da hier der Aufbau von Medienkompetenz grundgelegt wird (vgl. Eickelmann, Bos, Gerick, Goldhammer, Schaumburg, Schwippert, Senkbeil & Vahrenhold 2019; KMK 2016; Peschel 2016). Insbesondere der Sachunterricht bietet aufgrund seines Anspruchs, an die Lebenswelt der Kinder anzuknüpfen sowie seiner vielperspektivischen Ausrichtung, die Möglichkeit zur begleiteten Erprobung und zum Lernen mit und über digitale Medien (vgl. GDSU 2013). Besondere Potenziale digitaler Medien liegen in der Erweiterung von Handlungsoptionen sowie zahlreichen Möglichkeiten zur Veranschaulichung komplexer Zusammenhänge. Sie eröffnen neue Teilhabe- und somit auch Bildungschancen (vgl. Peschel 2016; Zorn, Schluchter, Bosse 2019). In diesem Bereich liegt auch ein bisher unzureichend erforschtes aber häufig erwähntes Potenzial: Digitale Medien sind besonders relevant für die Umsetzung von Inklusion, da sie eine neue Form von Teilhabe und Interaktion gewährleisten und sich als Methode zur Differenzierung und

Individualisierung eignen (vgl. McElvany 2018; Schaumburg 2018; Zorn et al. 2019). Sie beeinflussen die persönliche und gesellschaftliche Entwicklung, bieten Raum für Erprobungen des Selbst und leisten einen Beitrag zur Identitätsbildung (vgl. Zorn et al. 2019; Kutscher & Farrenberg 2014). Diese Potenziale können insbesondere für Kinder im Förderschwerpunkt (FSP) der Emotional sozialen Entwicklung (EsE) relevant sein, da sie ein hohes Maß an Differenzierung und Individualisierung benötigen (vgl. Harms 2014). Der Bereich der emotionalen und sozialen Entwicklung stellt für viele Lehrkräfte und für den inklusiven Unterricht eine besondere Herausforderung dar und es fehlt an praxistauglichen Konzepten (vgl. Harms 2014; Hennemann, Hillenbrand, Franke, Hens, Grosche & Pütz 2012). Inwiefern sich digitale Medien aufgrund der genannten Eigenschaften für eine individuelle Begegnung der Bedürfnisse betroffener Kinder sowie als mögliche Unterstützung und Entlastung der Lehrkräfte bei der Bewältigung dieser Aufgabe eignen, ist Gegenstand des vorliegenden Beitrags. Dazu wird im Nachfolgenden ein Überblick über den aktuellen Forschungsstand gegeben, um auf dieser Grundlage die hier fokussierte Fragestellung zu beleuchten. Am Beispiel des Lernens mit E-Books werden weitergehend konkrete Einsatzmöglichkeiten und Potenziale digitaler Medien im Bereich inklusiver Unterrichtssettings und speziell der emotionalen und sozialen Entwicklung diskutiert und vorgeschlagen.

2 Forschungsstand

Es gibt bereits zahlreiche Studien und Forschungsergebnisse im Bereich *Lernen mit digitalen Medien in der Schule*. Diese beschäftigen sich zum Großteil mit der Wirkung digitaler Medien auf den fachlichen Kompetenzzuwachs bei Schülerinnen und Schülern (vgl. Schaumburg 2018). Eine umfassende Metaanalyse von Hattie (2009) zeigt, dass die Effekte digitaler Medien hinsichtlich fachlicher Kompetenzen so gering ausfallen, dass sie deren Einsatz im Unterricht zu diesem Zweck nicht rechtfertigen. Allerdings konnte Herzig (2014) mit seinem Modell eine zentrale Erkenntnis herausstellen, die für weitere Forschungsbemühungen und insbesondere praktische Umsetzungen im Bereich des digitalen Lernens von hoher Bedeutung ist: digitale Medien können nicht kontextisoliert betrachtet und eingesetzt werden, sondern müssen in Wechselwirkung mit ihren Einsatzbedingungen im Unterricht hinterfragt werden. Diese Erkenntnis wird durch Metaanalysen gestützt, die eine höhere Wirksamkeit digitaler Medien zeigen, wenn sie regelmäßig und in ihrem vollen Funktionsspektrum sowie vielfältig und in projektbasierten Arrangements eingesetzt werden. Außerdem zeigen sich größere Effekte bei komplexen Aufgabenstellungen sowie in kindorientierten Lernumgebungen (vgl. Hattie 2009; Schaumburg 2018; Tamim, Pickup, Borokhovski, Bernard & El Saadi 2015). Hinzukommt eine für diesen Beitrag weitere wichtige

Erkenntnis, die aus Studien generiert, jedoch bisher nicht ausreichend berücksichtigt wurde: Die positive Wirkung digitaler Medien auf Fähigkeiten, die die individuelle und persönliche Entwicklung der Kinder betreffen (vgl. Schaumburg 2018; Tamim et al. 2015). Dabei handelt es sich um Aspekte wie Lernmotivation, Kreativität, Selbstorganisation, Problemlösen, Individualisierung und Differenzierung (ebd.). Diese sind bei Kindern mit Problemen in der sozialen und emotionalen Entwicklung häufig defizitär ausgeprägt und Maßnahmen zur Individualisierung und Differenzierung sind insbesondere für betroffene Kinder von hoher Relevanz (vgl. Harms 2014).

Im Rahmen des vorliegenden Beitrags werden die genannten Potenziale digitaler Medien genauer beleuchtet. Dabei werden digitale Medien insbesondere als Differenzierungsmethode und als Mittel zur Individualisierung betrachtet. Auf dieser Grundlage wird diskutiert, inwiefern sie sich zur Förderung von Kindern im Förderbereich der emotionalen und sozialen Entwicklung im inklusiven Unterricht eignen. Diese theoretische Annäherung wird abschließend durch Möglichkeiten zur Umsetzung im Unterricht ergänzt.

3 Digitale Medien als Methode zur Differenzierung und Individualisierung im Förderschwerpunkt der emotionalen und sozialen Entwicklung

In inklusiven Unterrichtsettings spielen insbesondere die Bedingungen des Einsatzes bestimmter Tools und Methoden eine entscheidende Rolle. Mit Bedingungen sind die individuellen Voraussetzungen und Bedürfnisse der Kinder gemeint und die daraus resultierenden Entscheidungen, die hinsichtlich der Planung und Gestaltung des Unterrichts, der Methoden und der Materialien getroffen werden (vgl. Bosse 2012; Hinz 2010). Dazu zählt auch die Verknüpfung von Fach- und Förderinhalten. Diesbezüglich wird im Beschluss der Kultusministerkonferenz 2011 gefordert, dass „die in den Lehrplänen beschriebenen Ziele und Kompetenzen mit den individuellen Bildungs- und Entwicklungszielen auch unter Einsatz von Unterstützungsmaßnahmen [verknüpft werden]“ (KMK 2011, 8). Folglich sollten Fach- und Entwicklungsziele als gleichermaßen wichtig für die Unterrichtsplanung betrachtet werden. Dies ist von besonderer Relevanz für den Förderbereich der EsE, da die hier beeinträchtigten Kompetenzen Gegenstand von Entwicklungszielen sind (vgl. Petermann & Wiedebusch 2016). Auf Grundlage der bereits beschriebenen Potenziale digitaler Medien werden diese als Unterstützungsmaßnahme zur Verknüpfung von Fachinhalten und gleichzeitiger Förderung von Entwicklungszielen beleuchtet. Um eine positive Wirkung im FSP EsE näher zu betrachten, wird der Förderbereich im Folgenden skizziert.

3.1 Der Förderschwerpunkt EsE im inklusiven Sachunterricht

Mit seiner Prämisse, an die individuellen Bedürfnisse und die Voraussetzungen der Kinder anzuknüpfen (vgl. GDSU 2013), erfüllt der Sachunterricht bereits essenzielle Bausteine des Inklusionsgedankens, der die zunehmende Heterogenität der Schülerinnen und Schüler als Ausgangspunkt didaktischer Überlegungen fokussiert (vgl. Bosse 2012; Hinz 2010). Individualisierung und Differenzierung sind wichtige Schlüsselbegriffe der Inklusion. Mit Individualisierung sind Lehr- und Lernarrangements gemeint, die unterschiedliche Lernvoraussetzungen berücksichtigen; beispielsweise durch ein vielfältiges Lernangebot, mit dem zwischen den Schülerinnen und Schülern differenziert wird (vgl. Helmke 2013). Folglich lässt sich Individualisierung durch verschiedene Differenzierungsmaßnahmen umsetzen. Individualisierung und Differenzierung sind zwei essenzielle Einflussgrößen in den Förderschwerpunkten, so auch im FSP EsE (vgl. Von der Groeben 2008). Dieser ist trotz der strengen Klassifikationssysteme zur Diagnosestellung, aufgrund derer Defizite in der EsE häufig nicht offiziell diagnostiziert jedoch vorhanden sind, neben dem FSP Lernen (LE) der am stärksten vertretene Förderbereich (vgl. Hennemann & Casale 2016). Hinzukommt, dass die Prognose für Kinder mit Defiziten in diesem Bereich ungünstig ausfällt: Bei fehlendem Einschreiten verschlechtern und manifestieren sich Defizite häufig (ebd.). Diese Ausführungen verdeutlichen die Notwendigkeit von Präventions- oder Interventionsangeboten, die Kinder in ihren sozialen und emotionalen Kompetenzen schulen. Kinder mit Defiziten in der EsE leiden unter Gefühls- und Verhaltensstörungen, die sich entweder nach innen (internalisierend) oder außen (externalisierend) richten können (vgl. Harms 2014). Betroffene Kinder sind oftmals mit Arbeits- und Interaktionsprozessen überfordert. Insbesondere Partnerarbeit kann die Schülerinnen und Schüler sehr viel Energie kosten. Hier kann es hilfreich sein, den Kindern nach Phasen der intensiven Zusammenarbeit Einzelarbeitsphasen anzubieten, so dass sie wieder zur Ruhe kommen können (ebd.). Das bedeutet jedoch nicht, das gänzlich auf Partnerarbeit verzichtet werden sollte. Besonders von einer Zusammensetzung aus leistungsstarken und -schwachen Schülerinnen und Schülern können die Kinder profitieren und ihre soziale Kompetenz ausbauen (ebd.). Häufig geht mit den Defiziten in der EsE auch eine Lernschwäche einher, so dass sich die Defizite nicht nur auf die soziale Integration der Kinder negativ auswirken, sondern auch auf ihren Lernerfolg (vgl. Hennemann & Casale 2016). Zentrale Kriterien für die Förderung von Kindern mit dem Förderbedarf EsE sind Einzelarbeitsphasen sowie individuelle Aufgabenstellungen, ausreichend Struktur in Form von Orientierungsmöglichkeiten und Klarheit bezüglich der Aufgabenstellungen und Ziele. Die Ziele sollten außerdem formuliert und visualisiert werden, damit sie für die Schülerinnen und Schüler greifbar bleiben. Erwünschtes Verhalten sollte positiv formuliert werden; beispielsweise könnten hierzu klare Verhaltensregeln definiert und sichtbar gemacht werden. Diese können darüber

hinaus an eine Rückmeldung auf das entsprechende Verhalten gekoppelt sein. Zuletzt ist noch die Partnerarbeit mit leistungsstarken Schülerinnen und Schülern als wichtiges Förderkriterium zu nennen (vgl. Harms 2014). Inwiefern digitale Medien einen Beitrag zur Umsetzung solcher Förderkriterien leisten und darüber hinaus auch neue Möglichkeiten der Förderung emotionaler und sozialer Kompetenzen generieren, ist bisher nicht empirisch erforscht worden. Jedoch zeigt sich, dass das Lernen mit digitalen Medien individualisiertes Lernen verstärkt und gleichzeitig auch kooperatives Lernen positiv beeinflusst (vgl. Zheng, Warschauer, Lin & Chang 2016). Somit kann auf das Bedürfnis von individualisiertem Lernen eingegangen, aber auch sozialer Austausch und damit soziale Kompetenz angeregt werden. Eigenschaften wie Interaktivität und Multimodalität bieten vielfältigere Handlungsoptionen als klassische Interaktionen (vgl. Zorn et al. 2019). Dies kann risikobelasteten, aber generell allen Schülerinnen und Schülern helfen, aus bisherigen Handlungsmustern auszubrechen. Die Folge ist eine Erweiterung der Partizipationschancen. Denn es entstehen neue Lernwege, die sich von bisherigen Lernformen, welche die Kinder aufgrund ihrer Defizite gar nicht oder nur eingeschränkt nutzen können, unterscheiden. Diese Annahmen werden im Folgenden weiter fokussiert, indem die didaktischen Potenziale digitaler Medien betrachtet und auf dieser Basis im Anschluss in den Kontext des FSP EsE eingebettet werden.

3.2 Didaktische Potenziale digitaler Medien

Die Wirkung digitaler Tools erscheint in sehr heterogenen Gruppen interessant. Aus didaktischer Perspektive lassen sich konkrete Potenziale digitaler Lerntools wie folgt beschreiben: Information kann vernetzt und multimedial dargeboten und interaktiv aufbereitet werden. Kommunikation kann computervermittelt stattfinden. Produkte können durch netzbasierte Umgebungen digital gemeinsam entwickelt und gestaltet werden (Schaumburg & Issing 2004). Mithilfe von digitalen Medien können sich Heranwachsende selbständig über verschiedene Themen informieren, wodurch bereits Kinder Autonomiefahrungen machen und neue Möglichkeiten der Teilhabe identifizieren können (vgl. Kutscher & Farrenberg 2014). Insbesondere für das Individuum bieten digitale Medien neue Chancen hinsichtlich des Zugriffs auf Kommunikation, Information und Partizipation. Die pädagogischen Vorteile digitaler Medien liegen in individualisierten Lernformen und in der Binnendifferenzierung. Die Eigenschaften digitaler Medien stellen eine große Fülle an Differenzierungsmaterial zur Verfügung, zwischen dem die Lernenden gemäß ihrer Fähigkeiten wählen können. Dadurch wird automatisch auch die Lehrkraft entlastet (vgl. Ebel 2015). Durch eine Vielzahl „anreichernder Quellen“ (rnd 2019) wie Audio, Video, Visualisierungen und beispielsweise Links werden alternative und interaktive Zugänge zu Lerninhalten geschaffen. Die Beschaffenheit des digitalen Lernens ermöglicht darüber hinaus auch individuellere Rückmeldemöglichkeiten, so dass das Individuum besser

gefördert werden kann. Individuelle Stärken und Schwächen werden sichtbar, folglich kann an sie besser angeknüpft werden (vgl. Ebel 2015).

Digitale Medien unterscheiden sich von traditionellen Medien, wie beispielsweise Tafel und Schulbuch dahingehend, dass Inhalte interaktiv und multimedial aufbereitet werden können. Diese Eigenschaften bergen zahlreiche didaktische Potenziale (vgl. Schaumburg 2015). Diese Potenziale lassen sich insbesondere aus motivations- und kognitionspsychologischer Perspektive begründen. So kann Multimedialität, die unterschiedliche Sinnesmodalitäten anspricht, die Speicherung von Information in verschiedenen Gedächtnissystemen begünstigen und somit lernförderlich wirken (vgl. Weidenmann 2009). Interaktivität dient der Intensivierung des Lernstoffs und erhöht gleichzeitig die Verarbeitungstiefe (vgl. Niegemann 2009). Die vernetzte Aufbereitung ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, den Informationsraum hinsichtlich individueller Interessen und Vorkenntnissen wahrzunehmen. So kann Wissen besser aufgenommen und in das bestehende System integriert werden. Die Annahme ist, dass dieser Prozess problemorientiertes und selbstgesteuertes Lernen unterstützt und sich komplexe, abstrakte oder wenig strukturierte Inhalte hypermedial aufbereitet angemessener vermitteln lassen (vgl. Brünken & Seufert 2009). Daneben ist auch die intrinsische Motivation eine entscheidende Einflussgröße, die bei der Nutzung digitaler Medien und ihrer Potenziale als positiv bewertet wird (vgl. Herzig & Grafe 2011). Konkrete Potenziale lassen sich zusammenfassend wie folgt beschreiben: Lernmaterialien können mithilfe von digitalen Medien gleichzeitig in unterschiedlichen Formen (Text, Bild, Audio, Video) angeboten und genutzt werden. Dadurch kann ein breites Spektrum an Lernpräferenzen automatisch bedient werden. Im Digitalen kann auf eine große Fülle an Informationen zurückgegriffen und so auch themendifferenziert gearbeitet werden. Unterschiedlichen Lerninteressen kann besser und breiter begegnet werden. Verschiedene Ausgangslagen können durch digitales Zusatzmaterial berücksichtigt werden, sodass auch individuelles Nachholen und Vertiefen einfacher gemacht werden kann. Folglich helfen digitale Medien dabei, individuelle Präferenzen in Lernwegen zu realisieren und somit dem Aspekt der Individualisierung gerecht zu werden (vgl. Leutner 2009).

In der BITKOM-Lehrkräftebefragung stimmen 77 Prozent der Lehrkräfte der Aussage zu, dass digitale Medien vorteilhaft für die Individualisierung des Lernens sind. Auf Grundlage solcher Ergebnisse sowie der didaktischen Beschreibungen ist die Individualisierung eines der Hauptargumente für die Nutzung von digitalen Medien in der Schule (vgl. BITKOM 2011). Insbesondere von Lehrkräften der Primarstufe wird es als Vorteil digitaler Medien gesehen, individuelle Leistungsniveaus zu berücksichtigen (vgl. Eickelmann 2010). Hier wird die zu Beginn erwähnte Fokussierung auf die Individualisierung legitimiert. Diese scheint im Kontext des Einsatzes digitaler Medien einer der Hauptvorteile zu sein, sodass sie noch stärker hinsichtlich konkreter Umsetzungsmöglichkeiten in den Blick

genommen werden muss. Individualisierung ist ein essenzielles Förderkriterium im Bereich des FSP EsE. Inwiefern diese durch digitale Medien im Hinblick auf Kinder mit Defiziten im Bereich der emotionalen und sozialen Entwicklung umgesetzt werden kann, wird im Folgenden am Beispiel von Lernen mit Tablets beleuchtet.

3.3 Lernen mit digitalen Medien im Förderschwerpunkt EsE am Beispiel von Tablets

Aus den Beschreibungen zum FSP EsE und den didaktischen Überlegungen zum Einsatz digitaler Medien ergeben sich einige Überschneidungen. Im Fokus steht dabei das Stichwort *Individualisierung*: Ein individueller Lernplan ist für alle Schülerinnen und Schüler wünschens- und empfehlenswert, jedoch in Klassenstärken mit mehr als 20 Schülerinnen und Schülern für die Lehrkräfte aufgrund des Umfangs nicht umsetzbar. Grundsätzlich sollen und können Kinder mit Defiziten in der EsE alle Aufgaben bearbeiten, die auch Kinder ohne Risikobelastung erhalten. Ziel ist es, die Ressourcen der Lehrkräfte nicht zu überfordern und gleichzeitig die Schülerinnen und Schüler mit und ohne Förderbedarf ausreichend zu unterstützen (vgl. Harms 2014). Die Eigenschaften digitaler Medien bieten eine praktikable Herangehensweise, um den unterschiedlichen Interessen der Schülerinnen und Schüler zu begegnen. Hierbei erscheint vor allem das Lernen mit internetfähigen Tablets und verschiedenen Lernapps sinnvoll. Insbesondere im FSP EsE kann über sie beispielsweise mit Visualisierungen und zusätzlichen Unterstützungen in Form von Audiodateien, interaktiven Elementen, optischen Hinweisreizen, Erklärungen oder auch weiterführenden Recherchertools gearbeitet werden. Ein solches Angebot an Ausdrucks- und Kommunikationstools bietet erweiterte und gleichzeitig im Medium gebündelte Hilfestellungen und kann somit als Differenzierungs- und Individualisierungsmaßnahme betrachtet werden. Das digitale Bündeln bringt zusätzlich eine Materialerleichterung für die Lehrkräfte mit sich, da analoges Material reduziert oder sogar gänzlich darauf verzichtet werden kann. Für Kinder mit dem FSP EsE kann es außerdem wichtig sein, Ziele grafisch oder in Textform an einem bestimmten Ort im Klassenzimmer zu visualisieren, zum Beispiel an der Tafel oder am Arbeitsplatz, so dass der Lernfortschritt stets sichtbar bleibt (ebd.). Auch hier bietet das Tablet eine Möglichkeit zur einfachen Umsetzung: Arbeitet das Kind beispielsweise kontinuierlich an seinem eigenen Tablet, kann es seinen individuellen Lernfortschritt selbst verfolgen und auf alle Informationen jederzeit wieder zugreifen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Informationsverarbeitung, die bei Kindern mit Defiziten in der EsE häufig problembehaftet ist (ebd.). Im Bereich der Signalverarbeitung weisen die Kinder zum Teil Leistungsschwächen auf, da diese durch emotionale Defizite beeinträchtigt ist. Auch der kognitive Aspekt spielt bei den betroffenen Kindern eine essenzielle Rolle und muss ausreichend Beachtung

finden. Häufig fällt es den Schülerinnen und Schülern schwer, ihre Aufmerksamkeit auf das von der Lehrkraft Beschriebene zu zentrieren (ebd.). Die Arbeit am Tablet kann die Informationsverarbeitung verändern, da digital gestütztes und multimediales Lernen unterschiedliche Sinnesmodalitäten anspricht, die Speicherung von Informationen begünstigen und auch die Verarbeitungstiefe anregen kann (vgl. Weidenmann 2009; Niegemann 2009). Diese Art der Informationsverarbeitung muss aus den bereits beschriebenen Gründen als besonderer Vorteil für die betroffenen Kinder hervorgehoben werden: Informationen können so erfasst werden (visuell, auditiv o.ä.), dass die Schülerinnen und Schüler sie entsprechend ihrer Voraussetzungen besser in vorhandene Strukturen integrieren und somit auch besser merken oder verstehen können. Folglich kann die Informationsverarbeitung individualisiert erfolgen, was sich wiederum als lernförderlich erweisen kann.

Um Begriffe wie digital gestütztes, multimediales oder auch interaktives Lernen am Tablet sowie generell die hier beschriebenen Zusammenhänge greifbarer zu machen, wird im nachfolgenden Kapitel anhand des Einsatzes von E-Books (digitale Lernbücher) eine konkrete Möglichkeit des Lernens mit Tablets im Bereich der emotionalen und sozialen Entwicklung für den inklusiven Sachunterricht skizziert.

4 Das E-Book als digitales Tool zur Förderung von Kindern mit Defiziten in der emotionalen und sozialen Entwicklung

E-Books stellen eine Möglichkeit dar, die hier bereits beschriebenen Förderkriterien durch ein breites Angebot an Differenzierungsmaterial zu bündeln und den Schülerinnen und Schülern ein großes Spektrum an Lerntools zur Verfügung zu stellen. Dadurch können individuelle Interessen berücksichtigt und es kann automatisch zwischen den Schülerinnen und Schülern differenziert werden. Somit sind den E-Books die Aspekte *Differenzierung* und *Individualisierung* immanent. In den letzten Jahren wurden verschiedene Konzepte des digitalen Lernbuchs verfolgt, so wurden in NRW das mBook sowie das bioBook entwickelt und erprobt (vgl. Sochatzy 2015). Das mBook ist ein multimediales Schulbuch für den Geschichtsunterricht in der Sekundarstufe (ebd.). Es stellt verschiedene Quellen wie Links und Bildmaterial zur Verfügung und folgt einem narrativen roten Faden, um ausreichend Struktur zu schaffen. Die Chancen des Digitalen sollen als Erweiterung an den Stellen genutzt werden, an denen sie einen Mehrwert schaffen. Auch hier liegt der Fokus auf heterogenen Lerngruppen, denen mithilfe des mBooks verschiedene Lernangebote gemacht werden können. Bisher bleibt jedoch offen, wie sich das mBook auf die Sachkompetenz der Schülerinnen und

Schüler auswirkt (ebd.). Viele der vorhandenen Lernmedien werden den ihnen immanenten multimedialen Darstellungs- und Gestaltungsmöglichkeiten nicht gerecht. Das mBook wurde als Reaktion auf dieses Desiderat entwickelt. Seine Beschaffenheit folgt Erkenntnissen aus der Instruktionspsychologie und integriert somit wissenschaftliche Erkenntnisse in seine Logik, um Lernerfolge zumindest in der Theorie sicherzustellen (ebd.).

Bemühungen hinsichtlich der Entwicklung solcher Lernbücher für die Grundschule wurden bisher vernachlässigt, obwohl der Aufbau von Medienkompetenz auch für die Grundschule verpflichtend ist (vgl. KMK 2016). Über digitale Tools lassen sich abseits der klassischen Lernwege neue Formen der Teilhabe eröffnen. Diese sollten daher so früh wie möglich im Unterricht genutzt werden. Dazu wird in diesem Abschnitt das Lernen mit interaktiven E-Books für die Grundschule vorgestellt. Dabei geht es um E-Book-Templates. Der Einfachheit halber werden diese nachfolgend als E-Book oder Template bezeichnet. Das Template zeichnet sich dadurch aus, dass es von jeder Lehrkraft zu jedem Thema individuell erstellt werden kann. Das bedeutet, dass die Schülerinnen und Schüler ein E-Book erhalten, in dem Layout, Aufgabenstellungen und digitales Material bereits vorgegeben sind. In dieser Struktur, die den Kindern Orientierung und einen roten Faden zur Verfügung stellt, können sie sich frei bewegen und entscheiden, welche Funktionen, Kommunikations- und Gestaltungstools sie nutzen, um Aufgaben zu bearbeiten; zum Beispiel, ob Text gelesen oder per Audio gehört wird und weitergehend Aufgaben ebenfalls beispielsweise per Text oder Audio bearbeitet werden. Der besondere Vorteil ist, dass die Inhalte vorab von der Lehrkraft vorgegeben und -strukturiert werden können, wodurch der Lehrplanbezug erleichtert und der Aufbau von Medienkompetenz mit Fach- und Entwicklungsinhalten verknüpft werden kann. So ist der Unterricht besonders gut planbar, denn die Templates bieten durch ihren vordefinierten Rahmen weniger Raum zur Ablenkung und schaffen dennoch ausreichend Freiraum in der Bearbeitung. Solche Templates lassen sich in der App Book Creator erstellen. Hier können verschiedene Elemente zur Erstellung genutzt werden, um Themen und Inhalte für die Kinder multimedial aufzubereiten. Dabei können diese auch individuell an die Lerngruppe angepasst werden.

Wie bereits beschrieben, reicht es nicht aus, den Kindern ein solches E-Book einfach nur zur Verfügung zu stellen. Es ist weiterhin die Rolle der Lehrkraft, die Kinder bei der Arbeit in dem E-Book zu begleiten und bei Bedarf auch anzuleiten. Je nach Erfahrung und Lerngruppe kann die Intensität der Anleitung variieren. Zusätzlich ist es für einen möglichen Lernerfolg obligatorisch, das E-Book didaktisch-sinnvoll in den jeweiligen Kontext einzubetten (vgl. Eickelmann et al. 2019). Insbesondere im inklusiven Unterricht und ganz besonders im FSP EsE müssen hierbei einige Kriterien bedacht werden. Hier gibt es einige mögliche sinnvolle Ansätze, wie das E-Book aufgrund seiner Beschaffenheit eine Erleichterung in

der didaktisch-methodischen Vorbereitung von Unterricht darstellen kann. Dazu wird im Nachfolgenden eine Eignung des E-Books für die Umsetzung der Kriterien des Classroom-Managements (CM) diskutiert und vor diesem Hintergrund anschließend das ebenfalls zum CM gehörende Kriterium des kooperativen Lernens näher betrachtet.

4.1 Classroom Management unter Einbezug des E-Books

Das CM bündelt zahlreiche Strategien zur Förderung von Kindern im inklusiven Unterricht, von dem besonders auch Kinder im FSP EsE profitieren können. Nachfolgend werden diejenigen, die sich besonders gut mithilfe des E-Books umsetzen lassen, vorgestellt.

Die Umsetzung des CM kann mithilfe des E-Book-Templates vereinfacht werden. Zu den Kriterien des CM gehört beispielsweise eine *gute Vorbereitung des Klassenraums* (vgl. Evertson & Emmer 2013). Diese erfordert es, dass Materialien für die Schülerinnen und Schüler und die Lehrperson stets einsehbar und zugänglich sind. Mithilfe des Templates können Materialien digitalisiert und vorab auf die Geräte gespielt und somit jedem Kind individuell zur Verfügung gestellt werden. Welche Materialien das Kind nutzt, entscheidet es selbst. Weiterhin kann der Einsatz des E-Books dazu führen, dass sich einzelne Schülerinnen und Schüler besser in den Unterricht integriert fühlen. Somit wird das CM-Kriterium der *Beaufsichtigung* (ebd.) relativiert: Die hiermit gemeinte Aufgabe der Lehrkraft, darauf zu achten, dass sich jedes Kind ausreichend integriert fühlt, kann in großen Teilen durch die individuelle Arbeit im E-Book ersetzt werden. Der Grund dafür ist der durch das E-Book bedingte Wechsel von lehrer- in kindzentrierten Unterricht. Auch eine *angemessene Vorbereitung des Unterrichts* gehört zu den Kriterien des CM. Diese spielt eine große Rolle für den Erhalt des Lernflusses. Dabei muss zwischen den Schülerinnen und Schülern differenziert und auf ihre individuellen Ausgangslagen eingegangen werden (ebd.). Durch das E-Book sind Struktur, Durchführung und somit Abläufe klar vorgegeben. Aufgaben können differenziert angeboten werden, so dass die verschiedenen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt werden. Mögliche Umsetzungen können in das E-Book integrierte vertonte Texte und Aufgabenstellungen sowie unterstützendes Bildmaterial zur Visualisierung von Inhalten und beispielsweise Recherhelinks zur selbständigen Informationsbeschaffung sein. Durch dieses breite Materialangebot besteht eine bessere Versorgung von Kindern, die alternative Lernzugänge benötigen. Das Lernen mit dem E-Book ermöglicht automatisch eine innere Differenzierung, die auch unabhängig einer Identifizierung einzelner Bedürfnisse individuell auf die Kinder eingeht.

Durch die Bearbeitungsmöglichkeiten, die das Template bereitstellt, kann auch eine aktive Einbindung der Schülerinnen und Schüler erfolgen: Kann ein Kind beispielsweise eine Aufgabe aufgrund persönlicher Defizite nicht oder nur schwer

in Schriftform bearbeiten, kann durch das Ausweichen auf andere zur Verfügung stehende Ausdrucksformen die Selbstwirksamkeit gefördert und eine mögliche Frustration verhindert werden. Gemäß CM bewährt es sich außerdem, Ziele und Aufträge klar zu formulieren und klare Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler zu stellen, so dass diese wissen, in welcher Phase was zu tun ist. In Abhängigkeit der Lernausgangslagen werden auch die Arbeitsmaterialien differenziert. Diese Aspekte sind unter den Kriterien *Verantwortlichkeit der Schülerinnen und Schüler* sowie *Unterrichtliche Klarheit* zusammengefasst (ebd.). Ziele und Aufträge können in jedes Template integriert werden, so dass jedes Kind darauf zugreifen kann, wenn es dies benötigt. Die Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler sind durch die vorgegebene Struktur im E-Book zu jedem Zeitpunkt einsehbar. Zuletzt ist noch das Kriterium der *kooperativen Lernformen* als wichtiger Bestandteil des CM zu nennen. Studien zufolge kann der Einsatz digitaler Medien zu einer besseren Umsetzung von kooperativem Lernen beitragen (vgl. Schaumburg 2018). Dies wird nachfolgend ausführlicher betrachtet.

4.2 Kooperatives Lernen mit dem E-Book

Digitale Medien können sowohl individualisiertes als auch gemeinsames Lernen fördern (ebd.). Diese Erkenntnis kann für die Methode des kooperativen Lernens von großem Nutzen sein. Dieses ist zentral für das Gelingen von inklusivem Unterricht und kann sich für den Förderschwerpunkt EsE als sehr sinnvoll erweisen, jedoch aufgrund der Interaktionsphasen auch schnell zu Überforderung bei den betroffenen Kindern führen (vgl. Harms 2014). Kooperatives Lernen erfordert aufgrund des Interaktionsparts ein gewisses Maß an sozialer und kommunikativer Kompetenz, die häufig bei Kindern mit Defiziten in der EsE wenig ausgeprägt ist. Da es jedoch auch eine Methode zur Förderung sozialer, emotionaler und kognitiver Kompetenzen ist (vgl. Helmke 2014), kann es sich gerade für Kinder mit diesbezüglichen Schwierigkeiten als sehr wertvoll erweisen. Wichtig hierbei ist das richtige Maß: Sind es die Schülerinnen und Schüler beispielsweise nicht gewohnt, kooperativ zu arbeiten, bewährt es sich, kurze Phasen der Kooperation in Kleingruppen (Tandems) zu wählen.

Der Grundaufbau von kooperativem Lernen besteht aus der Phase der Einzelarbeit, der anschließenden Phase der Partnerarbeit und der letzten Phase, der Vorstellung der Arbeitsergebnisse im Plenum (vgl. Brüning & Saum 2012). Zentrale Merkmale, die das kooperative Lernen von der normalen Gruppenarbeit unterscheiden, sind zum Beispiel die wechselseitige Interdependenz, die Verantwortlichkeit gegenüber der Gruppe und das vorab formulierte gemeinsame Ziel, zu dem jedes Kind seinen Beitrag leisten muss. Dadurch wird verhindert, dass sich einzelne Schülerinnen und Schüler in der Gruppe zurückziehen (vgl. Helmke 2014). Das E-Book kann insbesondere in der Phase der Einzelarbeit von den Kindern individuell genutzt werden und ihnen eine intensive multimediale Aus-

einandersetzung mit der ihnen aufgetragenen Aufgabe ermöglichen. Die Ergebnisse können in der anschließenden Partnerarbeit besprochen und ausgetauscht werden, so dass diese Phase abseits des E-Books stattfindet, um auch analoges Lernen sowie direkten Austausch zu realisieren. Die vorausgehende Arbeit in dem E-Book stellt eine gute Gesprächsgrundlage für die Interaktionsphase dar. Die abschließende Darbietung der gemeinsamen Ergebnisse kann beispielsweise in Form von einer Präsentation erfolgen, für die die Tools des E-Books genutzt werden können. So können auch die Präsentationsmodi nach individuellen Interessen gewählt werden (vorher angefertigte Audiodateien oder begleitendes Erklären). Das kooperative Lernen unter Einbezug des E-Books kann folglich allen Schülerinnen und Schülern unabhängig von ihren persönlichen Defiziten eine aktive Teilnahme ermöglichen. Der Wechsel zwischen den Sozialformen stellt außerdem ein gutes Gleichgewicht zwischen Phasen im E-Book sowie Phasen des direkten Austauschs her.

5 Schluss

Aus theoretischer Perspektive lässt sich das hier vorgestellte E-Book zusammenfassend als digitales Lerntool bewerten, das sich für den Einsatz im inklusiven Unterricht sowie zur Umsetzung von Förderkriterien eignet. Seine Eigenschaften qualifizieren es insbesondere als Differenzierungs- und Individualisierungsmaßnahme im Förderschwerpunkt der EsE und über den Förderschwerpunkt hinaus auch auf Klassenebene für heterogene Gruppen. Darüber hinaus lässt sich das E-Book auch als mögliche Methode zur Entlastung der Lehrkräfte einsetzen, indem es diese in der Vorbereitung und Durchführung des Unterrichts unterstützt und eine erhebliche Materialreduzierung bewirken kann. Diese aus der Theorie und aus bisherigen Studien abgeleiteten Annahmen müssen im nächsten Schritt im Rahmen weiterführender Studien überprüft werden, so dass der aus den hier angestellten Überlegungen resultierende Mehrwert auch wissenschaftlich legitimiert werden kann. Denn insbesondere in diesem Bereich fehlt es, wie zu Beginn des Beitrags dargelegt, an Studien, die die hier beschriebenen Schnittstellen untersuchen. Darüber hinaus fehlt es an Konzepten, die digitale Tools didaktisch sinnvoll in den inklusiven Unterricht integrieren. Es ist außerdem dringend erforderlich, solche digitalen Tools im inklusiven Unterricht und ganz besonders auch in Förderschwerpunkten wie der EsE einzusetzen, um neben den hier dargelegten möglichen Vorteilen auch Nachteile zu identifizieren, die bereits vorhandene Ungleichheiten weiter verschärfen: Die Digitalisierung ist Bestandteil der schulischen Bildung und die Nutzung digitaler Tools nimmt weiter zu, so dass Kinder, ganz unabhängig ihrer persönlichen Voraussetzungen, zwangsläufig damit konfrontiert

werden. Hierbei muss, wie bei allen Unterrichtsplanungen, an die individuellen Bedürfnisse der Kinder angeknüpft werden. Eine begleitende Überprüfung der Wirkung solcher Tools ist unabdingbar, um erfolgreiche Konzepte und Umsetzungsmöglichkeiten für den Unterricht zu entwickeln, insbesondere hinsichtlich der Inklusion. Daher wird im nächsten Schritt das hier skizzierte E-Book im Rahmen einer empirischen Untersuchung in der Schule in einer mehrwöchigen Intervention im inklusiven Sachunterricht eingesetzt und in seiner Wirkung überprüft.

Literaturverzeichnis

- BITKOM (2011): Schule 2.0. Eine repräsentative Untersuchung zum Einsatz elektronischer Medien an Schulen aus Lehrersicht. Berlin: BITKOM.
- Bosse, I. (2012): Medienbildung im Zeitalter der Inklusion – eine Einleitung. In: I. Bosse (Hrsg.): Medienbildung im Zeitalter der Inklusion. Düsseldorf: LfM, 11–25.
- Brüning, L. & Saum, T. (2012): Aktivieren und Kooperieren. Schüleraktivierendes Lehren und Kooperatives Lernen – ein Gesamtkonzept für guten Unterricht. In: Pädagogik Leben, 1, 20–23.
- Brünken, R. & Seufert, T. (2009): Wissenserwerb mit digitalen Medien. In: L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.): Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis. München: Oldenbourg, 105–115.
- Ebel, C. (2015): Lernen mit digitalen Medien in der Schule – Erweiterung der didaktischen Möglichkeiten für individuelle Förderung. In: Bertelsmann Stiftung (Hrsg.): Individuell fördern mit digitalen Medien. Chancen, Risiken, Erfolgsfaktoren. 2. Auflage. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung, 12–20.
- Eickelmann, B. (2010): Individualisieren und Fördern mit digitalen Medien im Unterricht. In: B. Eickelmann (Hrsg.): Bildung und Schule auf dem Weg in die Wissensgesellschaft. Münster: Waxmann. 41-55.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M. & Vahrenhold, J. (Hrsg.) (2019): ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking. Münster: Waxmann.
- Evertson, C. & Emmer, E. (2013): Classroom Management for Elementary Teachers. 9th edition. New Jersey: Person Education.
- GDSU (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Harms, U. (2014): Besondere Schüler – Was tun? Rund um den Förderschwerpunkt emotionale und soziale Entwicklung: Hintergrundinformationen – Fallbeispiele – Strategien. Mülheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.
- Hattie, J.A. C. (2009): Visible Learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. London, New York: Routledge.
- Helmke, A. (2013): Individualisierung: Hintergrund, Missverständnisse, Perspektiven. Pädagogik, 65, 34-37.
- Helmke, A. (2014): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. 5. Aufl. Seelze: Klett-Kallmeyer.
- Hennemann, T., Hillenbrand, C., Franke, S, Hens, S., Grosche, M. & Pütz, K. (2012): Kinder unter erhöhten emotional-sozialen und kognitiven Risiken als Herausforderung für die Inklusion: Evaluation einer selektiven Präventionsmaßnahme in der schulischen Eingangsstufe. Empirische Sonderpädagogik, 2, 129-146.

- Hennemann, T. & Casale, G. (2016): Emotionale und soziale Entwicklung. In: I. Hedderich, G. Biewer, J. Hollenweger & R. Markowetz (Hrsg.): *Handbuch Inklusion und Sonderpädagogik*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 208–213.
- Herzig, B. (2014): *Wie wirksam sind digitale Medien im Unterricht?* Gütersloh: Bertelsmann.
- Herzig, B. & Grafe, S. (2011): *Wirkungen digitaler Medien*. In: C. Albers, J. Magenheimer & D.M. Meister (Hrsg.): *Schule in der digitalen Welt*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 67–95.
- Hinz, A. (2010): *Schlüsselemente einer inklusiven Pädagogik und einer Schule für Alle*. In: A. Hinz, I. Körner & U. Niehoff (Hrsg.): *Auf dem Weg zur Schule für alle. Barrieren überwinden – inklusive Pädagogik entwickeln*. Marburg: Lebenshilfe Verlag, 63–75.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2011): *Inklusive Bildung von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen in Schulen*. Berlin: Kultusministerkonferenz.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016): *Bildung in der digitalen Welt, Strategie der Kultusministerkonferenz*. Berlin: Kultusministerkonferenz.
- Kutscher, N. & Farrenberg, D. (2014): *Teilhabe und soziale Kompetenz durch die Nutzung von digitalen Medien: Herausforderungen für die Kinder- und Jugendpolitik. Expertise für den 10. Kinder- und Jugendbericht der Landesregierung NRW*. URL: www.mfkjks.nrw/sites/default/files/asset/document/10-kjbnrw-expertise-kutscher_farrenberg_u_a.pdf [15.07.2021].
- Leutner, D. (2009): *Adaptivität und Adaptierbarkeit beim Online-Lernen*. In: L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.): *Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis*. München, Oldenbourg, 115–123.
- McElvany, N. (2018): *Digitale Medien in den Schulen: Perspektive der Bildungsforschung*. In: N. McElvany, F. Schwabe, W. Bos & H.G. Holtappels (Hrsg.): *Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen. Band 2*, Münster: Waxmann, 99–107.
- Niegemann, H.M. (2009): *Interaktivität in Online-Anwendungen*. In: L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.): *Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis*. München: Oldenbourg, 125–137.
- Petermann, F. & Wiedebusch, S. (2016): *Emotionale Kompetenz bei Kindern*. 3. überarb. Auflage. Göttingen: Hogrefe Verlag GmbH.
- Peschel, M. (2016): *Medienlernen im Sachunterricht – Lernen mit Medien und Lernen über Medien*. In: M. Peschel & T. Irion (Hrsg.): *Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen – Konzepte – Perspektiven*. Frankfurt am Main: Grundschulverband e.V., 33–50.
- rnd Redaktionsnetzwerk Deutschland. (2019, 15. November): *Buch oder Bildschirm? Digitale Medien können beim Lernen helfen*. URL: <https://www.rnd.de/wissen/buch-oder-bildschirm-digitale-medien-können-beim-lernen-helfen-FLASS24EG73CJ264IYQTB63FR4.html> [21.07.2021].
- Schaumburg, H. & Issing, L. J. (2004): *Lernpsychologische und didaktische Aspekte des Online-Lernens*. In: D.M. Meister (Hrsg.): *Online-Lernen und Weiterbildung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 77–90.
- Schaumburg, H. (2015): *Chancen und Risiken digitaler Medien in der Schule. Medienpädagogische und -didaktische Perspektiven*. In: Bertelsmann Stiftung (Hrsg.): *Individuell fördern mit digitalen Medien. Chancen, Risiken, Erfolgsfaktoren*. Bielefeld: Verlag Bertelsmann Stiftung, 20–96.
- Schaumburg, H. (2018): *Empirische Befunde zur Wirksamkeit unterschiedlicher Konzepte des digital unterstützten Lernens*. In: N. McElvany, F. Schwabe, W. Bos & H.G. Holtappels (Hrsg.): *Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen. Band 2*, Münster: Waxmann, 27–40.
- Sochatzy, F. (2015): *Das multimediale Schulbuch (mBook) – von der Theorie in die Praxis: Konzeption, Produktion und empirische Überprüfung eines multimedialen Geschichtsschulbuchs*. Eichstätt: Institut für digitales Lernen.
- Tamim, R.M., Pickup, D., Borokhovski, E., Bernard, R.M., & El Saadi, L. (2015): *Tablets for teaching and learning: A systematic review and meta-analysis*. Burnaby: Commonwealth of Learning.

- Von der Groeben, A. (2008): *Verschiedenheit nutzen. Besser lernen in heterogenen Gruppen*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Weidenmann, B. (2009): *Multimedia, Multicodierung und Multimodalität beim Online-Lernen*. In: L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.): *Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis*. München: Oldenbourg, 73–86.
- Zheng, B., Warschauer, M., Lin, C. H. & Chang, C. (2016): *Learning in One-to-One Laptop Environments: A Meta-Analysis and Research Synthesis*. In: *Review of Educational Research*, 86, 1052–1084.
- Zorn, I. Schluchter, J.R., Bosse, I. (2019): *Theoretische Grundlagen inklusiver Medienbildung*. In: I. Bosse, J.R. Schluchter, I. Zorn (Hrsg.): *Handbuch Inklusion und Medienbildung*. Weinheim: Beltz Juventa, 16–34.

Sonja-Hella Pöschl

Förderung des Bildungsspracherwerbs bei heterogenen sprachlichen Voraussetzungen im Unterricht mit digitalen Medien

1 Heterogene sprachliche Voraussetzungen als Herausforderung im Unterricht mit digitalen Medien

Die Digitalisierung der Grundschulen gilt seit Jahren als Zukunftsstrategie. Die Anforderungen des Unterrichts in der Coronapandemie ab dem Frühjahr 2021 könnten der Digitalisierung an den Schulen nun auch im Normalbetrieb einen chancenreichen Schub geben (Köller 2020). Dies bleibt nicht ohne Auswirkungen auf das Lernen von Kindern. Es gibt Hinweise, dass in dem stark digitalisierten Distanzunterricht zu Zeiten der Coronapandemie gerade solche Kinder in ihrem Kompetenzerwerb benachteiligt waren, die ungünstigere Voraussetzungen in sozioökonomischer, aber auch in sprachlicher Hinsicht aufweisen (Danzer 2020; Eickelmann, Bos & Labusch 2019). Damit stellt sich unter anderem die Frage, wie sprachlich heterogene Voraussetzungen von Kindern in einem Unterricht mit digitalen Medien berücksichtigt werden können und wie die Förderung der bildungssprachlichen Kompetenz mit digitalen Medien gelingen kann.

2 Die Herausforderung der schulischen Bildungssprache für Kinder mit sprachlich heterogenen Voraussetzungen

Warum stellen sprachlich heterogene Voraussetzungen von Kindern in der Grundschule einen Faktor dar, der in der Gestaltung des Unterrichts und in der Auswahl analoger und digitaler Medien berücksichtigt werden muss? Kinder haben das Recht auf Bildung, in der sie ihre "Persönlichkeit, die Begabung und die geistigen und körperlichen Fähigkeiten [...] voll zur Entfaltung" (UN-Kinderrechtskonvention, Art. 29a, 1992) bringen können. Die sprachlichen Anforderungen des Unterrichts stellen jedoch für viele Kinder Hürden dar, die diese Entfaltung verhindern. Dies wird im Folgenden verdeutlicht.

2.1 Sprachliche Anforderungen des Grundschulunterrichts

Die Unterrichtssprache an Grundschulen in der Bundesrepublik ist Deutsch, wenn man von Ausnahmen wie bilingualen Schulen absieht. Diese Prämisse gilt, auch wenn viele Ansätze auf das Potential einer Integration der Herkunftssprachen der Schülerinnen und Schüler in das Schulleben und in den Unterricht verweisen (vgl. z. B. Commission of European Communities 2008; Oomen-Welke 2014). Die Bemühungen, den Bildungserfolg von Kindern mit anderen Erstsprachen zu verbessern, sind in der Folge immer noch „vor allem kompensatorische Maßnahmen“ (Jeuk 2018) mit dem Ziel „mehrsprachige Kinder für das Schulsystem *fit* (Hervorh. im Orig.) zu machen“ (ebd.). Die Unterrichtssprache Deutsch findet sich in der Kommunikation zwischen Schülerinnen und Schülern und Lehrkräften, der Sprache in Lehrplänen sowie bei den eingesetzten Medien und Arbeitsmittel. Diese Feststellung reicht jedoch nicht aus, um die Besonderheiten der Unterrichtssprache in der Grundschule zu verdeutlichen, da mit *Deutsch* zunächst nur ein bestimmtes *Sprachsystem*, also eine Einzelsprache wie z. B. auch Französisch oder Kurdisch, gemeint ist. In der deutschen Sprache gibt es, wie auch in allen anderen Sprachen, zahlreiche unterschiedliche Sprachverwendungen, welche als *Sprachregister* kategorisiert werden können. Diese Register sind durch Spezifika in Wortschatz, Grammatik, Satzbau, Textkohärenz und Pragmatik gekennzeichnet (Kessel & Reimann 2010). Die Sprachverwendung des Deutschen in der Schule wird häufig als *schulische Bildungssprache* bezeichnet. Selten ist diese Sprachform jedoch selbst Gegenstand des Unterrichts, sondern wird als notwendige Voraussetzung der Schülerinnen und Schüler erwartet (vgl. Rank 2016). Sie ist gekennzeichnet durch eine konzeptionell schriftliche, fachsprachliche, dem Standarddeutschen nahe Sprachverwendung (u. a. Gogolin & Lange 2011; Rank & Wildemann 2015). Es werden vermehrt Substantivierungen (z. B. die Bearbeitung, der Pausenverkauf, die Veränderung), komplexe Satzstrukturen mit Nebensätzen, Fachsprache bzw. schulspezifischer Wortschatz (z. B. ankreuzen, Glühlampe, Begleiter), spezifische logische Verknüpfungen (z. B. wenn, dann, entweder...), Pronomina oder Passivkonstruktionen verwendet. Nicht alle Merkmale lassen sich in diesem Rahmen näher ausführen, sind aber vielfach beschrieben (z. B. Kessel & Reimann 2010; Koch & Oesterreicher 1985). Bereits in der 1. Klasse werden bildungssprachliche Kompetenzen vorausgesetzt und gefordert (Spreer 2014), begleitet von einem noch hohen Anteil mündlicher, vor allem aber mündlich konzeptioneller Sprachverwendung. Das Anforderungsniveau steigt im Verlauf der Grundschulzeit und zeigt sich in einer Abnahme konzeptionell mündlicher Sprachverwendung im Unterricht und eines Anstiegs der konzeptionell schriftlichen Anteile. Auch die Menge mündlicher Äußerungen im Unterricht nimmt im Verlauf der Grundschulzeit im Gegensatz zu schriftlicher Sprachproduktion und -rezeption ab, zusätzlich wird von den

mündlichen Äußerungen der Schülerinnen und Schüler ebenfalls ein immer anspruchsvolleres Niveau erwartet (Knapp 1999).

2.2 Sprachliche Voraussetzungen der Grundschul Kinder

Kinder kommen mit unterschiedlichen sprachlichen Voraussetzungen in die Grundschule. Die Bezugspunkte sind zum einen die Sprachsysteme im Sinne von *langue* (Kessel & Reimann 2010), in denen sie sich bewegen, zum anderen ihre individuellen einzelsprachlichen Kompetenzen innerhalb dieser Sprachsysteme. Dadurch ergibt sich ein imaginäres Feld, in dem die Schülerinnen und Schüler sprachlich positioniert werden können. Die Koordinaten zeigen zum einen die Einzelsprache(n) im Sinne von Sprachsystemen, zum anderen die Arten der Sprachverwendung als „individuelle, konkrete sprachliche Äußerung“ (ebd.), die den Kindern in diesen Sprachen zur Verfügung stehen, also z. B. Dialekte, Soziolekte, bestimmte Fachsprachen, Standardsprache. Kinder, die im deutschen Sprachsystem bereits Kompetenzen in mehreren Sprachverwendungsformen erworben haben und aktiv sowie passiv anwenden können, bringen sehr gute Voraussetzungen mit, die sprachlichen Anforderungen der „monolingual-deutschen Schule“ (vgl. Gogolin 2008) zu erfüllen. Von besonders hoher Bedeutung für eine erfolgreiche Bewältigung der (grundschul-) spezifischen Sprachanforderungen ist allerdings eine hohe Kompetenz in der konzeptionell schriftlichen Sprache (Koch & Oesterreicher 1985). So basiert das Konzept der Literacy als Vorläuferfähigkeit und Zieldimension von Bildung (Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst 2014) auf konzeptionell schriftlichen Sprachkompetenzen: Literacy kann als „die kognitive Nutzung schriftlicher Informationen“ (Bredel, Noack & Fuhrhop 2017, 207) oder auch als der kompetente, rezeptive und produktive Umgang mit multimedialer Schriftkultur gelten (OECD 2019). Kompetenz in der Literacy, als Vorläuferfähigkeit auch als *early literacy* oder *emergent literacy* (vgl. Wildemann 2015) bezeichnet, hat entscheidenden Anteil daran, ob und wie die Kinder die schulsprachlichen Anforderungen bewältigen können (ebd., 98). Schwierigkeiten im fachlichen Kompetenzzuwachs können sich für Kinder insbesondere dann entwickeln, wenn alltagssprachliche Kompetenzen in der deutschen Sprache in der Anfangszeit der Grundschule über gering ausgeprägte Fähigkeiten in der konzeptionell schriftlichen Sprache hinwegtäuschen. Werner Knapp bezeichnet diese Problematik bei Kindern mit Deutsch als Zweitsprache als „verdeckte Sprachschwierigkeiten“ (Knapp 1999), welche sich im Verlauf der Grundschulzeit bei fehlender Förderung manifestieren können. Für die beiden Arten der Sprachverwendung prägte Cummins das Begriffspaar BICS, basic interpersonal communicative skills, und CALP, cognitive academic language proficiency (Cummins 2000). Besonders benachteiligt hinsichtlich der bildungssprachlichen Anforderungen sind Kinder dann, wenn diese bildungssprachlichen Kompetenzen, die CALP, auch in der Erstsprache nicht

auf höherem Niveau vorhanden sind. CALP können nämlich in bestimmten Bereichen, z. B. der Pragmatik und des Textwissens, und unter bestimmten Voraussetzungen auf andere Sprachsysteme übertragen werden (Cummins 1979; Jeuk & Schäfer 2017). Auch wenn die Interdependenzhypothese (Cummins 1979) vielfach relativiert wurde, „geht man davon aus, dass sich eine hohe Sprachkompetenz in der Muttersprache förderlich auf den Ausbau der kognitiv-akademischen Sprachfähigkeit – also in der Zweit- bzw. Fremdsprache – auswirkt“ (Bredel, Noack & Fuhrhop 2017, 187). Daher zeigt sich eine wesentlich günstigere Voraussetzungs-lage, wenn Kinder in einem weiteren Sprachsystem bereits konzeptionell schriftliche Kompetenzen erworben haben und eventuell sogar schon in diesem Sprachsystem alphabetisiert sind. Aber nicht nur die Voraussetzungen von mehrsprachigen Kindern und Kindern mit unterschiedlichen konzeptionell schriftlichen Kompetenzen müssen berücksichtigt werden, sondern auch die von Kindern mit verzögerter Sprachentwicklung oder einer spezifischen Sprachentwicklungsstörung (SSES) in der Erst- und der Zweitsprache, welche sich in unterschiedlicher Weise den Bereichen der Artikulation, des Wortschatzes, der Grammatik und der Pragmatik zuordnen lassen (vgl. Schründer-Lenzen 2013). Die Förderung spezifischer Spracherwerbsentwicklungsstörungen ist zwar traditionell Aufgabe der Sprachheilpädagogik, im Zuge der fortschreitenden Realisierung der Inklusion müssen Lehrkräfte jedoch sensibel und professionell auf unterschiedlichste sprachliche Voraussetzungen eingehen.

3 Förderung des Bildungsspracherwerbs

Es wurde deutlich, dass vor allem die bildungssprachlichen Anforderungen für die Schülerinnen und Schüler, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß, eine Hürde darstellen. Um die dadurch entstehende Bildungsungerechtigkeit zu verringern, gibt es Ansätze, die an den Hürden ansetzen, wie z. B. Ansätze der sprachlichen Vielfalt, oder solche, die auf Nivellierung ungleicher Voraussetzungen zielen, wie z. B. Ansätze auf Grundlage des Scaffolding. Der Aufbau von Kompetenzen in der schulischen Bildungssprache durch konstante, fächerübergreifende und systematische Förderung muss aus beiden Perspektiven ein wichtiger Baustein sein. Zunächst werden grundlegende Prinzipien der Förderung aufgezeigt, bevor diese Erkenntnisse auf den Einsatz digitaler Medien übertragen werden.

3.1 Prinzipien zur Förderung des Bildungsspracherwerbs in der Grundschule

Die bildungssprachlichen Anforderungen der Grund- und der weiterführenden Schulen stellen somit für die Schülerinnen und Schüler, wenn auch in unter-

schiedlichem Ausmaß, eine Hürde dar (u. a. Oleschko 2017). Daher ist es wichtig, dass der Aufbau von Kompetenzen in der schulischen Bildungssprache in der Schule selbst konstant, fächerübergreifend und systematisch gefördert wird. Die Förderung muss diagnosebasiert und kompetenzorientiert die individuellen Voraussetzungen des einzelnen Kindes berücksichtigen, um Bildungserfolg und damit gesellschaftliche Teilhabe zu ermöglichen (ebd.). Um den (Bildungs-) Spracherwerb in der Grundschule zu unterstützen, gibt es eine Reihe von Prinzipien, welche die Basis für jegliche Planung eines sprachfördernden Unterrichts bilden sollten. Grundlegend ist die Einsicht, dass die Schriftsprache und die in der Schule geforderte Bildungssprache nicht einfach dem Verschrifteten mündlicher Sprache gleichkommt, sondern für das Kind quasi den Erwerb einer neuen Sprache darstellt (Belke 2008; Bredel 2012). Wichtige Prinzipien zur Förderung der bildungssprachlichen Kompetenzen werden im Folgenden skizziert.

- Um die Voraussetzungen der Kinder zu berücksichtigen, sollte ein angemessenes sprachliches Anforderungsniveau im Sinne der nächsten Entwicklungszone gefunden werden (Vygotskij 1987). Nicht nur für den kindlichen Spracherwerb nach interaktionistischer Sichtweise spielt dieses Prinzip eine wichtige Rolle (vgl. z. B. Bruner & Watson 1983), sondern auch für den Erwerb der Bildungssprache im Schulkontext (Leisen 2010).
- Die Lehrkraft muss über solides Wissen über die Entwicklung des (Bildungs-) Spracherwerbs in typischen Phasen verfügen, um individuelle Kompetenzen der Kinder erkennen zu können. Diagnosemöglichkeiten, wie zum Beispiel die Sprachprofilanalyse mit ausformulierten Förderhorizonten nach Grieshaber (vgl. Goßmann & Grieshaber 2013) können hierzu herangezogen werden.
- Die Förderung des Spracherwerbs darf sich nicht auf den Deutschunterricht beschränken, sondern muss im Sinne der durchgängigen Sprachbildung in allen Fächern berücksichtigt werden (vgl. Gogolin 2011).
- Für umfassende Sprachhandlungskompetenz muss die Förderung zudem auf allen Sprachkompetenzebenen stattfinden, also in der Phonetik, der Lexik, der Syntax, der Pragmatik und der Kohärenz. Ein Beispiel hierfür ist der Sprachintensive Unterricht (Kurtz, Hofmann, Biermas, Back & Haseldiek 2015).
- Der Einbezug der Mehrsprachigkeit ist sowohl für die Unterstützung der metasprachlichen Fähigkeiten als auch für das Abrufen von Begriffen und Konzepten über das Weltwissen der Kinder in anderen Sprachen unverzichtbar (Dewitz, Griesbach, Titz & Geyer 2016, 4; Oomen-Welke 2014).
- Als ein grundlegender Ansatz gilt das sprachliche Scaffolding, welches einen geplanten Übergang von mündlichen und konzeptionell mündlichen Äußerungen zu schriftlichen und konzeptionell schriftlichen Sprachanteilen in konkreten Lernsituationen vorsieht (Gibbons 2009, 2015; Quehl & Trapp 2013).
- Auch das Mikroscaffolding durch die Lehrkraft, welches sich durch sprachliche Modellierungstechniken wie korrekatives Feedback, Umformung, Erweiterung

oder durch sprachlich anregende Impulse ausdrücken kann, spielt eine wichtige Rolle bei der Sprachförderung.

Die Umsetzung dieser Prinzipien kann durch den gezielten Einsatz Medien unterstützt werden. Die Medien, die dabei eingesetzt werden, ob digital oder analog, sind dabei immer als sorgfältig ausgewählte Werkzeuge zu sehen. Wie diese Werkzeuge genutzt werden, hängt entscheidend von dem Konzept der Sprachförderung ab, welches die Lehrkraft für die einzelnen Kinder hat. Im Idealfall liegt für jedes Kind ein sprachlicher Förderplan vor, der sowohl die individuellen sprachlichen Voraussetzungen als auch die daran angepassten Zielkompetenzen berücksichtigt. Theoretisch fundierte, vorstrukturierte Hilfen für die Erstellung eines themenspezifischen Sprachförderplans auf Grundlage der individuellen sprachlichen Voraussetzungen zeigen zum Beispiel Griebhaber oder Tajmel/Hägi-Mead auf (Goßmann & Griebhaber 2013; Tajmel & Hägi-Mead 2017). Die eingesetzten Medien sind diesem Plan nachgeordnet, erfüllen ihre Funktion als Teil des Gesamten und im Zusammenspiel mit anderen Elementen, weshalb deren Einsatz immer spezifisch in Bezug auf die Phase der Sprachförderung reflektiert werden muss.

3.2 Digitale Medien zur Förderung des Bildungsspracherwerbs im Unterricht

3.2.1 Herausforderungen durch den Einsatz digitaler Medien

Als digitale Medien gelten zum einen technische Geräte zur Digitalisierung, Speicherung und Verarbeitung, also die Hardware, zum anderen Anwendungen, die auf der Grundlage dieser Technik funktionieren, also Software, Apps und Tools, digitale Medien oder Standardanwendungen (vgl. Überblick in Reber 2020). Im Folgenden wird auf den Einsatz von digitalen Medien im Sinne von *Anwendungen* fokussiert. Hilfreiche Erkenntnisse für den sprachfördernden Einsatzes von digitalen Medien können wir aus Studien (s.u.) ableiten, die den Distanzunterricht im Zuge der Corona-Pandemie in den Blick nehmen. Digitale Medien stellen hier häufig die einzige Art der Kommunikation zwischen Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern dar. Natürlich macht es einen Unterschied, ob digitale Medien in den Präsenzunterricht eingebunden werden oder ob ausschließlich digitale Medien, wie zu Zeiten des digitalen Fernunterrichts in der Corona-Pandemie, für die Vermittlung von Inhalten eingesetzt werden, da die Lehrkraft im ersten Fall direkt und unmittelbar reagieren und die Medien adaptieren kann. Jedoch markieren diese beiden Pole ein Kontinuum: Die Herausforderungen, die sich im intensiven Einsatz digitaler Medien im Fernunterricht gezeigt haben, können somit Hinweise auch für den begleiteten Einsatz im Präsenzunterricht geben. Im Distanzunterricht zu Zeiten der Coronapandemie im Frühjahr 2021 gibt es Hinweise auf:

- weniger interpersonale Face-to-Face-Kommunikationen (Wacker, Unger & Rey 2020),
- weniger Sprachvorbilder / weniger Modellierungsmöglichkeiten (Matuschek 2020),
- mehr schriftliche Unterrichtsmedien (Dreer & Kracke 2020; Matuschek 2020),
- in der logischen Konsequenz mehr konzeptionell schriftliche Unterrichtsanteile,
- weniger Diagnose, weniger direktes und indirektes Feedback (Himmelrath 2020; Wacker, Unger & Rey 2020).

Es ist also scheinbar nicht gelungen, wichtige Bedingungen für einen sprachfördernden Unterricht im Distanzunterricht über digitale Medien aufrechtzuerhalten oder zu implementieren. Ohne überlegten, systematischen Einsatz der digitalen Kommunikationsmittel scheint das Potential, das digitale Medien für die Sprachförderung prinzipiell besitzen (vgl. Reber 2018), nicht genutzt werden zu können.

3.2.2 Konsequenzen für den Einsatz digitaler Medien zur Förderung des Bildungsspracherwerbs

„Bisherige Angebote stellen häufig die Übersetzung analoger in digitale Angebote dar.“ (Köller 2020, 14) Um das Potential digitaler Medien für die Förderung des Erwerbs der Bildungssprache zu nutzen, reicht dies nicht aus. Die Auswahl der Medien sollte immer auf einen diagnosebasierten Sprachförderplan für das einzelne Kind oder die Lerngruppe bezogen sein. Die Lehrkraft muss daher Klarheit darüber besitzen, welche sprachlichen Anforderungen die (digital präsentierten) Unterrichtsinhalte mit sich bringen, und zwar auf allen sprachlichen Ebenen (zum Beispiel die der Artikulation, des Wortschatzes und der Sprachhandlungen) und welche individuellen Voraussetzungen die Kinder hierfür mitbringen. Sprachliche Stolpersteine für die Schülerinnen und Schüler müssen schon im Voraus antizipiert werden, um geeignete digitale Unterstützungsmaßnahmen, Apps oder Lernsoftware, ziel- und kompetenzorientiert einzusetzen. Die Orientierung der Fördermaßnahmen an der Zone der nächsten Entwicklung muss durch ständige Diagnose überprüft werden. Diese kann, auch beim Einsatz digitaler Medien, analog durch Beobachtung, Auswertung der Ergebnisse oder Portfolios durchgeführt werden. Digitale Medien bieten aber auch die Möglichkeit von Auswertungslogarithmen oder responsivem Feedback, welches die Kinder zur nächsten Anforderungsstufe führt. Sogenannte IST-Systeme (Intelligente tutorielle Systeme) werden in deutschen Schulen jedoch bisher nur selten eingesetzt (vgl. Köller 2020). Die notwendige Sprachmodellierung der Lehrkraft und der Mitschülerinnen und -schüler, welche in der analogen mündlichen Kommunikation durch Mikroscaffolding geleistet werden kann, muss durch digitale Face-to-Face-Situationen, geeignete Mechanismen zur Selbstkontrolle oder durch responsive, adaptive Medien möglich sein bzw. gegeben werden. Auch die Grundidee des Ansatzes

des Scaffolding weist darauf hin, dass im Unterricht mit digitalen Medien große Achtsamkeit hinsichtlich schriftlich präsentierter Inhalte gefordert ist. Dies ist besonders relevant, da einige Studien zum digitalen Fernunterricht zeigen, dass hier hauptsächlich schriftliche Medien eingesetzt werden (Dreer & Kracke 2020; Matuschek 2020). Der Übergang von (konzeptioneller) Mündlichkeit zu (konzeptioneller) Schriftlichkeit muss also auch beim digitalen Lernen geplant und verwirklicht werden. Die Erkenntnisse über konzeptionell mündliche und konzeptionell schriftliche Anteile müssen in der digitalen Aufbereitung des Unterrichts durch die Auswahl geeigneter Tools und der damit zusammenhängenden Arbeitsformen berücksichtigt werden. Das digitale Lernumfeld kann die Förderung der Literacy insofern berücksichtigen, als hier vielfältige, sowohl anwendungsbezogene als auch ästhetisch ansprechende, handlungsorientierte Angebote zum Umgang mit Schriftkultur gegeben werden sollten.

Die Feststellung, dass fachliches Lernen immer auch sprachliches Lernen ist (vgl. Gogolin & Lange 2011), lässt sich ergänzen: *Digitales* fachliches Lernen ist immer auch sprachliches Lernen. Dieser Grundsatz muss bei der Gestaltung digitalen Unterrichts oder des Unterrichts mit digitalen Medien zwingend berücksichtigt werden, wenn Kinder mit ungünstigen sprachlichen Voraussetzungen nicht zusätzlich benachteiligt werden sollen. Es lässt sich also festhalten, dass

- die digitale Übertragung von schriftlichen Anweisungen, Arbeitsblättern oder Schulbuchseiten diesem Anspruch nicht gerecht wird,
- der Einsatz von digitalen Tools oder Lernapps nicht selbstverständlich zur Verbesserung führt, auch wenn diese interaktiv und eventuell sogar responsiv-adaptiv sind. Entscheidend ist deren Einbindung in den Unterrichtsverlauf und den Sprachförderplan,
- digitale Kommunikationsformen eingesetzt werden müssen, die eine direkte, synchrone virtuelle oder analoge Face-to-Face Begegnung ermöglichen. Ebenso wichtig sind digitale oder analoge Sozialformen, die kooperative, kommunikative Arbeitsformen unterstützen,
- auch digitale Medien, die den Einsatz konzeptionell schriftlicher, jedoch medial mündlicher Sprachverwendung von Schülerinnen und Schülern fördern, müssen im Sinne des sprachlichen Scaffolding berücksichtigt werden,
- auch die Medien, die ausschließlich konzeptionelle Schriftlichkeit bieten und fördern, in den digitalen Werkzeugkasten von Lehrkräften gehören, deren Passung an das individuelle Sprachniveau jedoch immer reflektiert, Herausforderungen antizipiert und Einbindung geplant werden muss.

3.2.3 Konkretisierung des sprachfördernden Einsatzes digitaler Medien am Beispiel des Themas „Strom“ – Einheit: Wirkung von Elektrizität

Elektrischer Strom hat einen engen Bezug zur Lebenswelt der Kinder, da diese tagtäglich mit Elektrizität konfrontiert sind, sei es durch die Benutzung elektrischer Geräte oder durch elektrisch bedingte Phänomene wie Blitz oder Aufladung von Haaren. Andererseits ist das Thema abstrakt, da elektrischer Strom für die Kinder unsichtbar ist und sie nur den Auswirkungen der Elektrizität begegnen. Auch die Erzeugung und der Wirkmechanismus von Elektrizität sind Kindern im Alltag meist nicht direkt zugänglich. Um nachhaltiges Lernen zu ermöglichen, das an das Vorwissen anknüpft und zu neuen Erkenntnissen führt, ist ein kognitiv aktivierender, handlungsorientierter Unterricht nötig, in dem von den Kindern auch besondere sprachliche Kompetenzen gefordert werden: Die Kinder sollen hier nicht nur Sichtbares beschreiben, sie müssen ihre Gedanken äußern, Vermutungen anstellen und diese überprüfen, sie müssen begründen und argumentieren, also mit dem Wissen sprachhandelnd umgehen (Leisen 2011). Dazu ist nicht nur anspruchsvoller Fachwortschatz, sondern auch eine spezifische Sprachhandlungskompetenz nötig. Das Ziel der Förderung des Bildungsspracherwerbs hängt damit unmittelbar mit der Anbahnung fachlicher Kompetenzen zusammen. Im Folgenden werden Möglichkeiten des sprachfördernden Einsatzes digitaler Medien einer Unterrichtseinheit unter Berücksichtigung sprachlich heterogener Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler dargestellt. Die Unterrichtsphasen lehnen sich dabei sowohl an das Konzept des Makroscaffolding im Sachunterricht (Quehl & Trapp 2013) als auch an das Lehr-Lernmodell für kompetenzorientierten Unterricht an (Leisen 2011).

Diagnostik zur Erstellung eines Förderplans und Phase 1: alltagsprachliche Annäherung an das Unterrichtsthema

In einem Plan zur Förderung der bildungssprachlichen Kompetenzen werden von der Lehrkraft sowohl die fachlichen Ziele wie auch die dafür notwendigen sprachlichen Kompetenzen festgehalten. Möglichkeiten und Hilfestellungen geben unter anderem Sprachplanungsrahmen und Konkretisierungsraster (Tajmel & Hägi-Mead 2017) oder die Sprachförderhorizonte (Goßmann & Grieshaber 2013). Zu den sprachlichen Kompetenzen gehören neben dem notwendigen Fachwortschatz (Nomen: Elektrizität, Strom, Geräte, Fön, Waschmaschine..., Wärme, Bewegung, Licht... Adjektive: schnell, warm, hell... Verben: leuchtet, sich drehen, wärmen, erhitzen...) auch syntaktische Strukturen mit spezifischen Konnektoren, die typisch für benötigte Sprachhandlungen sind (Bsp.: Ich brauche Elektrizität um...*Inf*; *HS*, weil ... *NS*; Wenn... *NS*, dann...*HS*; Ohne Elektrizität kann (*MV*) ...*Inf*). Die angestrebten Kompetenzen werden individuell für das einzelne Kind oder für die Lerngruppe definiert, nachdem der Sprachstand der Schüle-

rinnen und Schüler zu diesem Thema bekannt ist. Die Erhebung der bereits vorhandenen sprachlichen Kompetenzen kann und sollte *auch* in der ersten Phase erfolgen, wenn die Kinder im Lernkontext ankommen, ihr Vorwissen aktivieren und sich sprachlich dabei weitgehend frei, auf ihrem Sprachkompetenzniveau, äußern. Eine aktivierende Lernumgebung, die den Schülerinnen und Schülern den Zugang zum Lernkontext ermöglicht, ist hier unverzichtbar.

Kennzeichen der Phase

- Die Schülerinnen und Schüler müssen die Gelegenheit haben, sich unbefangen zu dem Thema *auf ihrem Sprachkompetenzniveau* zum Thema zu äußern.
- Für eine Annäherung an das Thema ist eine Atmosphäre notwendig, die frei von Leistungsdruck ist und zur *spontanen Kommunikation* anregt.
- Einsatz kooperative Methoden, um den alltagssprachlichen *interpersonalen kommunikativen Austausch* sicherzustellen.
- *Alltagssprachliche Hilfestellungen* müssen für die Schülerinnen und Schüler im Sinne der Aufrechterhaltung der Kommunikation verfügbar sein.
- *Alle Sprachen der Kinder* sollten angeregt werden, damit das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler zum Thema bestmöglich aktiviert wird.
- Sprachliche und fachliche Äußerungen, die noch nicht mit den Zielkompetenzen vereinbar sind, sollten in dieser Phase toleriert, jedoch zur *Diagnose* und damit für das weitere Vorgehen genutzt werden.

Empfehlungen für die digitale Tools dieser Phase

- digitales Bildmaterial oder sprachfreie Filme, die Impulse für die Aktivierung des Vorwissens geben und zur Kommunikation anregen (Wimmelbildapp z. B. Energie Wimmelapp- Energie ist überall, Stiftung Haus der kleinen Forscher; Bilder aus open source Quellen, z. B. Blinde Kuh, pixabay, Klexikon Tools für die eigene Erstellung und Bearbeitung von Videos, z. B. Camtasia, Adobe Spark, stop motion studio, loom...),
- digitale Tools, die kooperative, spielerische Kommunikationssituationen schaffen (vorstrukturierte kollaborative Whiteboard-Tools: Miro, flinga, mural...). Hier können z. B. von der Lehrkraft Bilder hochgeladen werden, zu denen die Kinder in Kooperation sprachlich handeln (durch Zuordnungsaufgaben, Sprechen zu markierten Punkten oder Ausschnitten auf dem Bild, Puzzeln...),
- digitale Tools, die auch im digitalen Raum das freie Sprechen der Kinder unterstützen und strukturieren (Tools für die Unterstützung des medial mündlichen Austauschs: z. B. flipgrid; Übersetzungstools wie z. B. google translator oder deepl),

- Aktivierung aller verfügbarer Sprachen durch entsprechende sprachliche Impulse in den Sprachen der Klasse: („Was siehst du auf dem Bild?“, „Elektrischer Strom ist...“, „In einer Welt ohne elektrischen Strom...“ – Übersetzungstools mit Audioausgabe, z. B. Sprach- und Übersetzungsfunktion von Anwendungen wie MS-Word, Google-Translator, deepl),
- Tools, die die Äußerungen der Kinder aufzeichnen, um eine zeitliche versetzte Diagnose durch die Lehrkraft zu ermöglichen, wie z. B. flipgrid, aber auch die Aufnahmefunktion der videobasierten Austauschplattformen wie z. B. zoom oder BigBlueButton oder Diktiergeräte auf Tablets.

Phase 2: Übergang von der konzeptionellen Mündlichkeit zur Bildungssprache im Medium der Mündlichkeit

Bildungssprachliche Äußerungen sollten zunächst im Medium der Mündlichkeit angeregt, modelliert und gefestigt werden. Die Kinder werden bei Ihren mündlichen Äußerungen motiviert, Fachwortschatz, Satzstrukturen und Sprachhandlungen zu verstehen und zu verwenden, die den angestrebten Zielen im Förderplan entsprechen. Die Unterrichtsphase, in der diese Kompetenzen angebahnt werden können, überschneidet sich mit der Annäherung und der Bearbeitung des Lernmaterials sowie der Erstellung medial mündlicher Lernprodukte. Hilfreich hierfür sind digitale Tools, die gezielt die bildungssprachliche mündliche Kommunikation anregen und ermöglichen. Um bildungssprachliche Äußerungen zu provozieren, bietet sich die Herstellung von bildungssprachlichen Situationen an, die von den Kindern gestaltet werden (Expertengespräche, Nachrichten etc.). Auch die Darbietung von bildungssprachlichen Medien in mündlichem Medium eignet sich für die Annäherung der Kinder an die erforderlichen sprachlichen Mittel. Hauptziel ist in dieser Phase, den Übergang von der Alltags- zur medial mündlichen Bildungssprache zu begleiten und zu unterstützen.

Schwerpunkte der Phase

- Konzeptionell schriftsprachliche, medial mündliche Medien verstehen,
- konzeptionell schriftsprachliche Äußerungen im Medium der Mündlichkeit anbahnen,
- proaktiv: sprachliche Hilfestellung für den Erwerb bildungssprachlicher Kompetenzen ermöglichen, medial sowohl mündlich als auch schriftlich,
- reaktiv: Sprachmodellierung und geeignete Impulse (Mikroscaffolding) geben.

Empfehlungen für die digitale Gestaltung dieser Phase

- Rezeption von Audio- oder Videoformaten („Kindernachrichten“ – z. B. <https://www.zdf.de/kinder/loewenzahn/eine-welt-ohne-strom-102.html>, Erstellung von Lehrvideos – siehe Phase 1)
- digital handelndes Lernen mit Wissensapps, (z. B. PotzBlitz! Meine Stromwerkstatt, Stiftung Haus der kleinen Forscher). Hierbei ist es wichtig, auf kooperatives Lernen der Kinder zu achten, um eine Vereinzelung und damit ein Verstummen vor dem Bildschirm zu vermeiden. Begleitendes Sprechen wird in unterschiedlicher Weise auch durch die Apps angeregt
- kooperative Erstellung medial mündlicher Formate durch die Kinder (Experteninterview zur Bedeutung von Elektrizität im Haus, selbst erstellte Nachrichten zu einem Stromausfall oder Werbung zu innovativen elektrischen Geräten – Tools: Videofunktion von Tablets mit virtuellen Hintergründen, Videobearbeitungs- oder Erstellungstools für Kinder wie puppet pals, comic life, stop motion studio)
- Erarbeitung und Festigung des Fachwortschatzes durch selbst erstellte Lernspiele wie z. B. LearningApps, zabulo, bitsboard (vgl. Reber 2020)
- Einsatz von selbstvertonten Wimmelbildern zum Thema, die sich die Kinder im eigenen Tempo und mehrmals anhören können (z. B. Wimmelbilder zum Thema mit Hilfe von Standardanwendungen wie PowerPoint mit Audioaufnahmen besprechen, die Kinder können die „Play“-Tasten beliebig oft drücken)
- individuelles sprachliches Feedback im digitalen, medial mündlichen Raum durch Tools wie z. B. flipgrid

Phase 3: Anwendung der Bildungssprache im Medium der Schriftlichkeit

Die mündlich angebahnten Kompetenzen in der Bildungssprache zum Thema *Wirkung der Elektrizität* werden schließlich auch im Medium der Schriftlichkeit angewandt. Dazu müssen sowohl rezeptive als auch produktive Fähigkeiten gestärkt werden. Dies kann bei der Erstellung eines medial schriftlichen Lernprodukts geschehen, jedoch auch bei der Vernetzung oder dem Rückblick auf die anfänglichen Vermutungen der Kinder.

Empfehlungen für die digitale Gestaltung der Phase

- Einsatz von digital präsentierten Arbeitsblättern und Kopiervorlagen zum Thema *Wirkung der der Elektrizität* in unterschiedlicher Darstellungsform (vgl. Leisen 2010).
- Einsatz von Kindersuchmaschinen zu bestimmten bildungssprachlichen Begriffen oder Ausdrücken zum Thema, die Kinder recherchieren und bewerten

Ergebnisse und entsprechende Angebote und wählen anschließend aus, welche Angebote besonders sinnvoll sind (z. B. Blinde Kuh, frag FINN).

- Informationstexte zum Thema aus speziellen Websites für Kinder nutzen, z. B. <https://klexikon.zum.de/wiki/Elektrizit%C3%A4t>, <http://www.technikbox.at/technikbox.schule.at/index114e-2.html>.
- Kooperative Erstellung von digitalen Büchern zum Thema *Elektrizität in unserem Alltag* (z. B. mit der App Book Creator), welche im Verlauf der Einheit Elektrizität weitergeführt werden.
- Umfragen und Abfragen zum Lerninhalt in digitaler, medial schriftlicher Form durch Tools wie z. B. mentimeter, pingo, kahoot o.ä.

Zusätzlich: Themenbezogener Aufbau der Literacy mit digitalen Medien

Auch für das Ziel einer umfassenden, fächerübergreifenden Literacykompetenz der Kinder können digitale Anwendungen sinnvoll eingesetzt werden. Gerade für den Umgang mit literarischen Texten bieten digitale Tools eine große Auswahlmöglichkeit, Abwechslung und Spaß.

Empfehlungen für die digitale Gestaltung

- Bücher oder Sachtexte zum Thema in elektronischer Form, die selbst gelesen und/oder angehört werden können, teilweise sogar in verschiedenen Sprachen (z. B. Onilo, Amira Pisakids oder Filby). So können die Schülerinnen und Schüler in dieser Unterrichtseinheit die digital verfügbaren Sachtexte „Warum kann Strom gefährlich sein?“ oder „Was passiert, wenn der Strom ausfällt?“ (Wild, Schilcher, Steinert & Treitinger 2019, 40) nutzen,
- motivierende Angebote für das eigene Lesen von Büchern, zum Beispiel über <https://antolin.westermann.de/> mit einem Punktesammelsystem. Zu dem Buch „Strom – unsichtbare Energie“ (Hansch & Fettkenheuer 2006) finden sich bei Antolin Quizze in unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen,
- digitaler Bücherschrank, in dem Kinder ihre Lieblingsbücher vorstellen und Kommentare zu anderen Büchern abgegeben können, wobei hier sowohl Audiodateien als auch Text und Bild eingesetzt werden können (z. B. über Flinga, Padlet, Miro etc.).

4 Resümee

Die Grundschule hat die Aufgabe, alle Kinder in einem sprachfördernden Unterricht in ihren bildungssprachlichen Kompetenzen zu fördern. In der Anfangsphase des digitalen Fernunterrichts im Frühjahr 2020 wurden die Chancen für eine Gestaltung des Unterrichts in diesem Sinne häufig nicht ausreichend genutzt. Die digitale Lehre bietet jedoch eine Vielzahl von Möglichkeiten zur sprachlichen Entlastung der Unterrichtsinhalte, zur Förderung der Bildungssprache, zum Einbezug der Mehrsprachigkeit und für die Unterstützung der Literacykompetenz. Die Angebote müssen didaktisch bewusst im Sinne eines (bildungs-)sprachfördernden Unterrichts auf der Grundlage einer umfassenden Diagnose der inhaltspezifischen Sprachanforderungen und -kompetenzen eingesetzt werden, um den Kindern eine erfolgreiche Teilhabe am Unterricht mit digitalen Medien und damit nachhaltigen Kompetenzaufbau zu ermöglichen.

Literaturverzeichnis

- Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst (2014): Lehrplan PLUS Grundschule. Lehrplan für die bayerische Grundschule.
- Belke, G. (2008): Schrifterwerb und Mehrsprachigkeit. Alle lernen lesen und schreiben – aber in welcher Sprache? In: *Grundschule*, 40, H. 5, 24-27.
- Bredel, U. (2012): (Verdeckte) Probleme beim Orthographieverb des Deutschen in mehrsprachigen Klassenzimmern. In: W. Griefhaber & Z. Kalkavan-Aydn (Hrsg.): *Orthographie- und Schriftspracherwerb bei mehrsprachigen Kindern*. 1. Auflage. Stuttgart: Fillibach bei Klett, 125-142.
- Bredel, U., Noack, C., & Fuhrhop, N. (2017): *Wie Kinder lesen und schreiben lernen*. 2. Auflage. Tübingen: Narr Francke Attempto.
- Bruner, J. S. & Watson, R. (1983): *Child's talk. Learning to use language*. Oxford.
- Commission of European Communities (2008): *Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, The Economic and Social Committee and the committee of the Regions – Multilingualism: an asset for Europe and a shared commitment*. Brüssel.
- Cummins, J. (1979): Linguistic Interdependence and the Educational Development of Bilingual Children. In: *Review of Educational Research*, 49, H. 2, 222-251.
- Cummins, J. (2000): *Language, power and pedagogy. Bilingual children in the crossfire*. Clevedon.
- Danzer, A. M. (2020): Auswirkungen der Schulschließungen auf Kinder mit Migrationshintergrund. In: *ifo Schnelldienst*, 73, H. 9, 7-10.
- Dewitz, N. von, Griefsbach, J., Titz, C. & Geyer, S. (2016): Sprachliche Heterogenität in Kita und Schule. In: *BiSS-Journal*, H. 5, 4-11.
- Dreer, B. & Kracke, B. (21.04.2020): Befragung von Thüringer Lehrer*innen während der durch die Corona-Krise bedingten Schulschließungen 2020 – Bericht erster Ergebnisse.
- Eickelmann, B., Bos, W. & Labusch, A. (2019): Die Studie ICILS 2018 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und mögliche Entwicklungsperspektiven. In: B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, J. & Vahrenhold (Hrsg.): *ICILS 2018 #Deutschland*. Münster: Waxmann, 7-32.

- Gibbons, P. (2009, 2015): Scaffolding language, scaffolding learning. Teaching English Language Learners in the Mainstream Classroom // Teaching English language learners in the mainstream classroom. 2nd. ed. Portsmouth, NH.
- Gogolin, I. (2008): Der monolinguale Habitus der multilingualen Schule. Zugl.: Hamburg, Univ., Habil.-Schr., 1991. 2. Auflage. Münster: Waxmann.
- Gogolin, I. (2011): Durchgängige Sprachbildung. Qualitätsmerkmale für den Unterricht. Münster: Waxmann.
- Gogolin, I. & Lange, I. (2011): Bildungssprache und durchgängige Sprachbildung. In: Fürstenau, S., & Gomolla, M. (Hrsg.): Migration und schulischer Wandel. 1. Auflage. Wiesbaden: Springer VS, 107-128.
- Goßmann, M. & Griefhaber, W. (2013): Förderbausteine für den Sofortinsatz im Sachunterricht der Grundschule. Sachunterricht, Natur. 1. Aufl. Stuttgart: Klett.
- Hansch, S. & Fettkenheuer, R. (2006): Strom. Unsichtbare Energie. Regensburg: Kinderleicht-Wissen.
- Himmelrath, A. (2020): Schulen im Corona-Modus. „Die haben zum Teil zwei Wochen nicht geantwortet“. <https://www.spiegel.de/panorama/bildung/schule-im-corona-modus-die-haben-zum-teil-zwei-wochen-nicht-geantwortet-a-1fdb4e5d-072c-41b7-b532-5731d65fb03a>, 19.07.2021.
- Jeuk, S. (2018): Deutsch als Zweitsprache in der Schule. Grundlagen – Diagnose – Förderung. 4. Auflage. Stuttgart: Kohlhammer.
- Jeuk, S. & Schäfer, J. (2017): Schriftsprache erwerben – Didaktik für die Grundschule. 3. Auflage. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Kessel, K. & Reimann, S. (2010): Basiswissen Deutsche Gegenwartssprache. Eine Einführung. 3. Auflage. Stuttgart: UTB.
- Knapp, W. (1999): Verdeckte Sprachschwierigkeiten. In: Grundschule, H. 5, 30-33.
- Koch, P. & Oesterreicher, W. (1985): Sprache der Nähe – Sprache der Distanz. Mündlichkeit und Schriftlichkeit im Spannungsfeld von Sprachtheorie und Sprachgebrauch. In: Romanistisches Jahrbuch, 36, 15-43.
- Köller, O. (2020): Auswirkungen der Schulschließungen auf die Digitalisierung im Bildungswesen. In: ifo Schnelldienst, 73, H. 9, 14-16.
- Kurtz, G., Hofmann, N., Biermas, B., Back, T., & Haseldiek, K. (2015): Sprachintensiver Unterricht. Ein Handbuch. 2. Auflage. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren GmbH.
- Leisen, J. (2010): Handbuch Sprachförderung im Fach. Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis: Grundlagenwissen, Anregungen und Beispiele für die Unterstützung von sprachschwachen Lernern und Lernern mit Zuwanderungsgeschichte beim Sprechen, Lesen, Schreiben und Üben im Fach. Bonn: Varus.
- Leisen, J. (2011): Kompetenzorientiert unterrichten. Fragen und Antworten zu kompetenzorientiertem Unterricht und einem entsprechenden Lehr-Lern-Modell. In: Unterricht Physik, 22, 123/124, 4-10.
- Matuschek, P. (09.04.2020): Das Deutsche Schulbarometer Spezial Corona-Krise. Ergebnisse einer Befragung von Lehrerinnen und Lehrern an allgemeinbildenden Schulen im Auftrag der Robert Bosch Stiftung in Kooperation mit der ZEIT. Berlin.
- OECD (2019): PISA 2018 Results (Volume I): What students know and can do. Paris: OECD Publishing.
- Oleschko, S. (2017): Sprachsensibles Unterrichten fördern. Angebote für den Vorbereitungsdienst. 1. Auflage. Arnsberg.
- Oomen-Welke, I. (2014): Didaktik der Sprachenvielfalt. In: B. Ahrenholz & I. Oomen-Welke (Hrsg.): Deutsch als Zweitsprache. 3. Auflage. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren, 479-493.
- Quehl, T. & Trapp, U. (2013): Sprachbildung im Sachunterricht der Grundschule. Mit dem Scaffolding-Konzept unterwegs zur Bildungssprache. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.

- Rank, A. (2016): Förderung der Bildungssprache im Fachkontext bei Vor- und Grundschulkindern. In: E. Inckemann & R. Sigel (Hrsg.): *Diagnose und Förderung von bildungsbenachteiligten Kindern im Schriftspracherwerb*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 35-46.
- Rank, A. & Wildemann, A. (2015): Die Sachen versprachlichen. In: J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Müller & S. Wittkowske (Hrsg.): *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts*. 2. Auflage. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 474-479.
- Reber, K. (2018): Digitale Bildung im Förderschwerpunkt Sprache. In: T. Jungmann, B. Gierschner, M. Meindl & S. Sallat (Hrsg.): *Sprach- und Bildungshorizonte*. 1. Auflage. Idstein: Schulz-Kirchner, 305-312.
- Reber, K. (2020): *Sprachförderung mit Medien: Von real bis digital. Wissenswertes für Eltern, Pädagogen und Therapeuten*. 1. Auflage. Idstein: Schulz-Kirchner.
- Schründer-Lenzen, A. (2013): *Schriftspracherwerb*. 4. Auflage. Wiesbaden: Springer VS.
- Spreer, M. (2014): „Schlage nach und ordne zu!“ Bildungssprachlichen Anforderungen im (sprachheilpädagogischen) Unterricht kompetent begegnen. In: S. Sallat, M. Spreer & C.W. Glück (Hrsg.): *Sprache professionell fördern*. 1. Auflage. Idstein: Schulz-Kirchner, 83-90.
- Tajmel, T. & Hägi-Mead, S. (2017): *Sprachbewusste Unterrichtsplanung. Prinzipien, Methoden und Beispiele für die Umsetzung*. 1. Auflage. Münster, New York: Waxmann.
- Vygotskij, L. S. (1987): *Arbeiten zur psychischen Entwicklung der Persönlichkeit*. Köln: Pahl-Rugenstein.
- Wacker, A., Unger, V. & Rey, T. (2020): „Sind doch Corona-Ferien, oder nicht?“. Befunde einer Schüler*innenbefragung zum „Fernunterricht“. In: D. Fickermann & B. Edelstein (Hrsg.): „Langsam vermisste ich die Schule ...“. Münster, New York: Waxmann, 79-94.
- Wild, J., Schilcher, A., Steinert, M., & Treitinger, B. (2019): *FiLBY-3. Fachintegrierte Leseförderung Bayern*. Regensburg, München.
- Wildemann, A. (2015): *Heterogenität im sprachlichen Anfangsunterricht. Von der Diagnose bis zur Unterrichtsgestaltung*. 1. Auflage. Seelze: Klett/Kallmeyer.

Mayele Otte

Sprachliche Individualisierung mittels digitaler Medien

„Das Wasser hat . . . ist da rein und hat sich dann . . . ist dann halt, dann ist das Ei runter . . . also, dass das Wasser . . . wie soll ich es beschreiben . . . das Wasser ist mit dazu, sich vermischt.“

1 Herausforderung

Das obige Zitat ist die mündliche Aussage eines Kindes aus der 3. Klasse, das den Versuch *schwebendes Ei* durchführte und kommentierte. Bei diesem Versuch wird ein rohes Ei in ein mit Salzwasser gefülltes Glas gegeben. Nach dem vorsichtigen Nachfüllen mit Leitungswasser schwebt das Ei aufgrund der unterschiedlichen Dichte zwischen dem salzhaltigen und dem weniger salzhaltigen Wasser in der Mitte des Glases. Farbversuche zeigen, dass es sich beim vorsichtigen Schütten tatsächlich um zwei voneinander getrennte Wasserschichten handelt. Die Aussage des Kindes verdeutlicht, dass ihm die Versprachlichung seiner Gedanken Schwierigkeiten bereitet.

Während das Kind sich in diesem konkreten Fall der Alltagssprache bedienen konnte, stellt die im schulischen Kontext oftmals erwartete Bildungssprache eine noch größere Hürde dar. Im Gegensatz zur konzeptuell mündlichen Alltagssprache ist die Bildungssprache definiert als konzeptuell schriftliche Sprache, die in öffentlichen Medien vorzufinden ist (Habermas 1978) und sich u. a. durch einen präzisen Wortgebrauch und komplexe sowie vollständige Sätze auszeichnet (Leisen 2015). Da die Bildungssprache zur adressatengemäßen Kommunikation im schulischen Kontext oftmals implizit erwartet und sogar bewertet wird, spielt sie eine große Rolle für den schulischen Erfolg eines individuellen Kindes (Vollmer & Thürmann 2010).

Die Herausforderung des Sachunterrichts besteht also darin, den Kindern neben der Lebenswelt (deklarative Ebene) und den Handlungsweisen (prozedurale Ebene) auch die jeweils angemessene Sprache (kommunikative Ebene) näherzubringen. Sinngemäß steht im Perspektivrahmen: Kinder sollen lernen, ihre Lebenswelt

sprachlich und inhaltlich sachgemäß darzustellen (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts 2013). Sie sollen zu individuellen Übergängen von der Alltagssprache hin zu einer Bildungssprache angeleitet werden (ebd.).

In diesem Artikel wird anhand von Beispielen aufgezeigt, wie digitale Medien diese individuellen Übergänge unterstützen können. Insofern steht nicht das *Lernen über Medien*, sondern das *Lernen mit Medien* im Fokus (Gervé & Peschel 2013). Ähnlich wie ein Wetzstahl eine Messerklinge schärft, werden die digitalen Medien in diesem Sinne als Werkzeug betrachtet, um ein zweites Werkzeug (Sprache) zu schärfen. Dabei werden nicht nur Beispiele genannt, wie die digitalen Medien für Lernende zum Einsatz kommen. Stattdessen wird ebenso dargestellt, wie Lehrkräfte die digitalen Medien für sich selbst als Werkzeuge nutzen könnten, um einen möglichst individuell sprachbildenden Sachunterricht vorzubereiten. Grundsätzlich lässt sich das Ziel der individuellen Sprachbildung mit einem Konzept verfolgen – dem sprachbezogenen Scaffolding. Dieses wird im Folgenden vorgestellt. Im weiteren Verlauf wird der unterstützende Beitrag der digitalen Medien auf die einzelnen Elemente des sprachbezogenen Scaffolding angewandt.

2 Individuelle Sprachbildung mittels Scaffolding

Die Übersetzung des Begriffs Scaffolding verrät bereits viel über das gleichnamige Konzept. Das englische Nomen *scaffold* kann mit *Gerüst* übersetzt werden; das Verb *to scaffold* bedeutet dementsprechend *mit einem Gerüst versehen*. Es beschreibt das Anbieten von unterschiedlichen Unterstützungsmaßnahmen, die einem Kind zur schrittweisen Lösung einer Aufgabe verhelfen sollen (Wood, Bruner & Ross 1976). Die Unterstützungsmaßnahmen dienen dem Kind im metaphorischen Sinne wie ein Gerüst. Weiterhin ist das Konzept Scaffolding stark mit dem Begriff des *fading* – des Zurücknehmens – verknüpft. Anstatt lediglich Hilfestellungen anzubieten, wird das Hilfsgerüst schrittweise zurückgenommen, um den Kindern sukzessiv mehr Verantwortung zur eigenständigen Bewältigung ihrer Aufgaben beziehungsweise zur eigenständigen Lösung von Problemen zu übertragen (van de Pol, Volman & Beishuizen 2010).

Das Konzept lässt sich hervorragend auf die Sprachbildung applizieren. Konkret entwickelten Hammond und Gibbons (2005) in Bezug auf das akademische Englisch in Australien ein theorie- und empiriegeleitetes Modell, das konkrete sprachbildende Scaffolding-Maßnahmen im Unterricht aufzeigt. Im deutschsprachigen Raum ist ein Auszug aus diesem Modell bekannt. Laut dem vereinfachten Modell wird das sprachbildende Scaffolding in Makro- und Mikro-Scaffolding unterteilt. Während sich das *Makro-Scaffolding* auf die Planung des Unterrichts bezieht, umfasst das *Mikro-Scaffolding* die spontanen sprachlichen Unterstützungen während

des Unterrichts (Kniffka & Roelcke 2016). Das Makro-Scaffolding, das demnach die Grundlage für die Unterstützungsmaßnahmen im Unterricht darstellt, wird wiederum in drei Komponenten unterteilt: (1) die Material-/Bedarfsanalyse, (2) die Lernstandsanalyse und (3) die Unterrichtsplanung (ebd.). Diese drei Komponenten werden in den folgenden drei Kapiteln näher beleuchtet und jeweils mit Möglichkeiten der digitalen Medien in Verbindung gebracht. Warum gerade die digitalen Medien von Nutzen sein können, wird konkret in den einzelnen Kapiteln deutlich.

Vorab sei auf den *allgemeinen Nutzen* von digitalen Medien in Bezug auf individualisierte Sprachbildung hingewiesen. Gervé und Peschel (2013) deuten bereits das Potential der neuen Medien – hier als digitale Medien ausgelegt – hinsichtlich eines differenzierten Unterrichts an. Unter dem Vorbehalt, dass eine komplette Individualisierung Gefahren mit sich bringt, betonen sie die Chancen der neuen Medien zur Differenzierung im Unterricht bezüglich „Entwicklungsstand, Lernmöglichkeiten und Interessen“ (Gervé & Peschel 2013, 69). Als *neue Medien* müssten die *digitalen Medien* demnach ein geeignetes Lehr-Lernmittel zum Scaffolding darstellen. Auch das Konzept des Scaffolding zielt durch das Anbieten von Gerüsten auf individuelle Hilfestellungen ab. Bezogen auf Sprachbildung könnten digitale Medien demnach vor allem zur Differenzierung hinsichtlich des *sprachlichen* Entwicklungsstandes, der *sprachlichen* Lernmöglichkeiten und des *sprachlichen* Interesses beitragen. Diese übergreifenden Vorteile der digitalen Medien in Hinblick auf einen individuellen sprachbildenden (Sach-)Unterricht werden in den folgenden Kapiteln nur teilweise aufgegriffen, sollten jedoch als implizite Chancen stets mitberücksichtigt werden.

Im Folgenden wird die erste Komponente des Makro-Scaffolding näher beleuchtet.

3 Makro-Scaffolding: Die Bedarfsanalyse

Die Bedeutung der *Material-/Bedarfsanalyse* als erste Komponente des Makro-Scaffolding ist offensichtlich. Sollen die Kinder beispielsweise einen Text lesen und verstehen, so ist eine vorherige Prüfung der für das Textverständnis bedeutsamen Wörter und Formulierungen wichtig. Unbekannte sprachliche Mittel müssen den Kindern im Unterricht explizit an die Hand gegeben werden.

An dieser Stelle können digitale Medien bereits zum Einsatz kommen. Denkbar wäre die überblicksartige Analyse der sprachlichen Anforderungen mithilfe einer *Wortwolke*, d.h. ein digitaler Text wird hinsichtlich der Häufigkeit der im Text vorkommenden Wörter skizziert. Das Erstellen einer Wortwolke ist meist kostenlos mithilfe spezieller Apps oder per Webanwendung mit sogenannten Wort-

wolken-Generatoren möglich. Durch die schnelle Sichtbarkeit der Wörter, die in einem Text überwiegen, lassen sich auf direktem Weg die sprachlich bedeutsamen Wörter herleiten. Vor allem der notwendige (Text-) *Verstehenswortschatz* wird auf diese Weise mit Leichtigkeit ermittelt. Dabei ist allerdings Vorsicht geraten. Denn selbstverständlich geht Häufigkeit nicht unmittelbar mit hoher Bedeutsamkeit für das Textverständnis einher. Nichtsdestotrotz kann die Wortwolke einer Lehrkraft einen ersten Überblick verschaffen. Zur Ermittlung der benötigten Wörter zur Formulierung einer Antwort – des benötigten *Mitteilungswortschatzes* – könnte die Lehrkraft in ähnlicher Art und Weise einen erstellten Erwartungshorizont in eine Wortwolke überführen.

Abbildung 1 und 2 zeigen zwei exemplarische Wortwolken zu einem Schulbuchtext für den Sachunterricht der Schuleingangsphase (Klassen 1 und 2) und der Schulausgangsphase (Klassen 3 und 4). In beiden Fällen werden zwecks besserer Übersichtlichkeit lediglich 50 Wörter dargestellt. Der Vergleich beider Wortwolken demonstriert den Überblick über die sprachlichen Anforderungen für die zwei verschiedenen Texte. So stechen bei dem Text zum Thermometer sofort mögliche schwierige Wörter, wie *Siedepunkt*, *Gefrierpunkt* oder *Maßeinheit* hervor. In dem Text zum Thema Niederschlag könnten dahingegen Wörter, wie *Tau*, *Graupel* und *Raureif* Schwierigkeiten bereiten und sollten somit explizit besprochen werden.



Abb. 1: Wortwolke eines Textes aus einem Sachunterrichtsbuch für die Kl. 1 & 2 (Blasek, Ferratusco, Herb, Hillebrand, Kiesinger-Jehle, Rebenstorff, Schäffner & Volk 2010). Erstellt in MAXQ-DA (VERBI Software 2020).

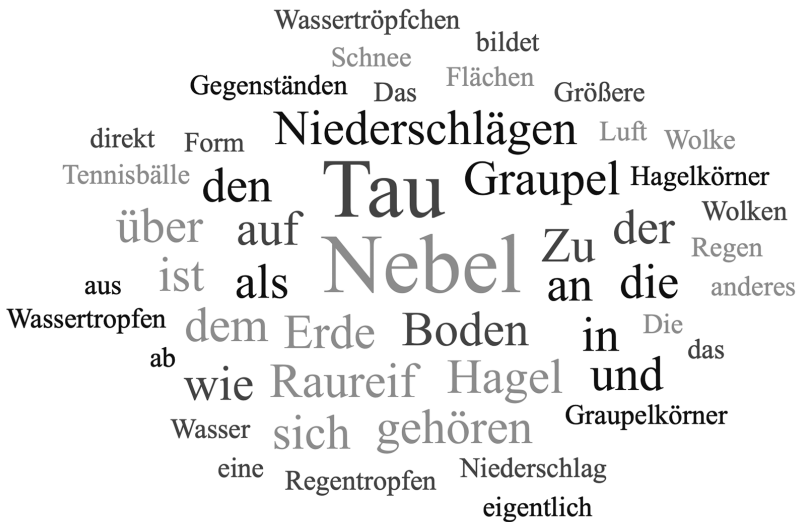


Abb. 2: Wortwolke eines Textes aus einem Sachunterrichtsbuch für die Kl. 3 & 4 (Blasek et al. 2010).
Erstellt in MAXQDA (VERBI Software 2020).

4 Makro-Scaffolding: Die Lernstandsanalyse

Die zweite große Komponente des Makro-Scaffolding ist die *Lernstandsanalyse*. Hierzu bietet sich ein kurzer Einblick in die Arbeit von Vygotsky (1978) an. Dieser untersuchte, wie das Lernen als zwischenmenschlicher Prozess genau stattfindet. Dabei beschrieb er die Rolle einer unterstützenden Person und eines Kindes. Durch bestimmte Unterstützungsmaßnahmen, wie z. B. das Motivieren zur Aufgabenbewältigung, wird das Kind in seiner *Zone der proximalen Entwicklung* gefördert. Diese wird definiert als Distanz zwischen dem jeweiligen aktuellen Entwicklungsstand und dem – durch Anleitung von einer kompetenten Person erreichbaren – potenziellen Entwicklungsstand eines Kindes (ebd.). Um die Unterstützungsmaßnahmen an die jeweils individuelle *Zone der proximalen Entwicklung* anzupassen, muss zunächst der individuelle Lernstand diagnostiziert werden. Übertragen auf die Sprachbildung wird die Bedeutung der Diagnose des aktuellen Sprachstands deutlich. Nur durch Kenntnis ihres kognitiven, aber auch sprachlichen, Entwicklungsstandes können die Kinder den gewünschten „intellektuellen Schub“ [bekommen], der ihnen erlaubt, weit in die Zone der proximalen

Entwicklung (ZPD) vorzudringen“ (Kniffka 2010, 4). Eine sprachliche Unter- oder Überforderung wird somit verhindert.

Es stellt sich jedoch die Frage, wie sich die Diagnose des aktuellen Sprachstandes eines Kindes genau gestaltet. Der Begriff *Förderdiagnostik* beschreibt die Verbindung zwischen Diagnostik und der darauf basierenden sprachlichen Unterstützung und grenzt sich somit von einer reinen Feststellungsdiagnostik ab (Lengyel 2013). Im Fokus der Förderdiagnostik steht die sprachliche Entwicklung individueller Kinder. Da es sich hierbei um einen Prozess handelt, hat die Förderdiagnostik eine *Prozess-begleitende Funktion* (ebd.).

Das Ziel der prozessbegleitenden individuellen sprachlichen Entwicklung lässt sich wunderbar mit digitalen Medien verfolgen. So könnten Beobachtungsbögen mit Kategorienraster passwortgeschützt digital abgelegt und insofern *jederorts und jederzeit leicht zugänglich* von Lehrkräften abgerufen werden, denen der Zugang gewährt wird. Ein Beobachtungsbogen kann kostenlos in einem Textverarbeitungsprogramm erstellt und über verschiedene *Collaboration Tools*, wie Microsoft One Drive, Google Drive oder Dropbox geteilt werden. Die leichte Zugänglichkeit ist vor allem vor dem Hintergrund einer durchgängigen Sprachbildung bedeutsam. Hinter diesem Konzept steht u. a. eine *bildungsbiographische Dimension*. Zu dieser Dimension gehört die Erkenntnis, dass Sprachentwicklung ein Prozess ist, der sich über die gesamte Zeit im Bildungssystem erstreckt. Ziel der durchgängigen Sprachbildung ist somit die Vermeidung von sprachlichen Brüchen oder Anschlusslücken, wie sie beim Übergang von der Grundschule zur weiterführenden Schule auftreten können (Gogolin 2013). Weiterhin ist mit der Forderung einer durchgängigen Sprachbildung auch eine *Kooperationsdimension* verbunden, die verdeutlicht, dass zu einer guten Sprachbildung Absprachen zwischen Fachlehrkräften desselben Jahrgangs nötig sind (ebd.). Die digitalisierte Ablage von Beobachtungsbögen zur sprachlichen Entwicklung einzelner Kinder könnte einen Austausch der Fachlehrkräfte sowohl auf vertikaler Ebene (d. h. zwischen Lehrkräften unterschiedlicher Jahrgangsstufen, die die zeitliche Entwicklung des Kindes betrachten) als auch auf horizontaler Ebene befördern (d. h. zwischen Lehrkräften, die dasselbe Kind in unterschiedlichen Fächern unterrichten). Natürlich ersetzt die digitale Bereitstellung von Beobachtungsbögen nicht das kollegiale Gespräch. Für Lehrkräfte mit unterschiedlichen Arbeitszeiten und Pausenaufsichten ist der zeitlose und raumlose (digitale) Zugang zu kollaborativ genutzten Dokumenten dennoch ein Gewinn an zusätzlichen prozessbegleitenden Eindrücken, die in gewissen Abständen persönlich mit den Kolleginnen und Kollegen besprochen werden. Weiterhin führen oftmals Umstände, wie Lehrkraftwechsel, zu erschwerten Kommunikationsbedingungen. Haben die Lehrkräfte vorab ihre Eindrücke dokumentiert und mittels *Collaboration Tool* zur Verfügung gestellt, kann die geforderte bildungsbiographische Dimension der Sprachbildung be-

rücksichtigt werden. Gleiches gilt für die Kommunikation zwischen Grundschullehrkräften und Lehrkräften an weiterführenden Schulen.

Da Sprache ein komplexes Gebilde ist, kann der Fokus der Diagnose auf unterschiedliche Komponenten gelegt werden – sei es auf die Lautproduktion, den Wortschatz oder auf rezeptive Fähigkeiten (Lengyel 2013). Während Beobachtungsbögen im positiven Sinn einen gesamtheitlichen Einblick in verschiedene Kompetenzbereiche gewähren (ebd.), könnte je nach Kind eine individuelle Fokussierung einer bestimmten Komponente für die Diagnose gewinnbringend sein. Gerade bei der Diagnose der Lautproduktion oder den rezeptiven Fähigkeiten ist der Einsatz digitaler Medien bereichernd. So könnten Kinder einen vorgegebenen Text mithilfe der Aufnahmefunktion ihres eigenen Smartphones aufnehmen. Die entstandene Audiodatei würde daraufhin von der Lehrkraft mittels vorab festgelegter Kriterien hinsichtlich der Aussprache des Kindes ausgewertet. Vorstellbar wäre auch, dass die Kinder eigens geschriebene Texte in Form eines Podcast präsentieren. Auch diese Art von Audiodatei – die für Kinder ein besonders motivierendes Potenzial bereitstellt (siehe Beitrag Ahlbach in diesem Buch) – bietet die Möglichkeit der Auswertung bezüglich der Aussprache, aber auch bezüglich des aktuellen Mitteilungswortschatzes oder der grammatischen Fähigkeiten. Durch die digitale Ablage kann die Audiodatei, wie hier in Form des Podcasts, zu verschiedenen Zeiten des Schuljahres erneut angehört werden, um den ursprünglichen Entwicklungsstand mit dem bis dato erreichten Entwicklungsstand abzugleichen.

Für die Diagnose rezeptiver Fähigkeiten sind digitale Hörbücher und dazu geeignete Fragestellungen von Bedeutung. Denn neben der Diagnose rezeptiver Lesefähigkeiten ist auch die Beschreibung des Hörverstehens eine wichtige Komponente der sprachlichen Diagnose. Der Einsatz von *Classroom Response Systems* erleichtert die übersichtliche Darstellung einer derartigen Diagnose. So kann die kostenfreie Webanwendung *Pingo* genutzt werden. Hierbei handelt es sich um ein allgemeines *Abstimmungs-Tool* (Woerfel & Huesmann 2020). Gibt die Lehrkraft einen vorgespielten auditiven Text vor, stoppt die Aufnahme und stellt mündlich Fragen zum Text, so können alle Lernenden im Klassenraum ihre individuellen, freien Antworten auf *Pingo* eingeben. Für die Lehrperson sind die so simultan sichtbar werdenden Antworten aller Kinder ein Gewinn hinsichtlich der individuellen sprachlichen Diagnostik. Andere *Classroom Response Systems* – wie das vielfach genutzte Programm *Mentimeter* – ermöglichen eine ähnliche Nutzungsweise. Ein Datenschutz-konformer Umgang mit den genannten digitalen Medien muss im Schulkontext unbedingt beachtet werden. Ist diese Voraussetzung gegeben, bieten digitale Medien zum einen die Möglichkeit, den aktuellen Sprachstand auf *vielfältige Art und Weise* festzustellen. Zum anderen lassen sich durch die digitale Aufbewahrung der diagnostizierten Sprachstände und der damit verbundenen örtlich und zeitlich leichten Zugänglichkeit Einblicke innerhalb des Kollegiums

teilen und eine Transparenz des individuellen Prozesses eines Kindes schaffen. Aus dem Einblick in vergangene Entwicklungen lassen sich wiederum Vermutungen auf zukünftige potenzielle Entwicklungen herleiten – eine wichtige Basis zur Förderung der Kinder in ihrer jeweiligen Zone der proximalen Entwicklung. Schlussendlich führt die örtlich und zeitlich leichte Zugänglichkeit der individuellen Eindrücke dazu, dass digitale Medien einen hohen Stellenwert für eine *prozess-begleitende Förderdiagnostik* einnehmen. Auf Grundlage dieser Prämisse setzt der nächste große Baustein an: Die Unterrichtsplanung.

5 Makro-Scaffolding: Die Unterrichtsplanung

Sind der sprachliche Bedarf und die sprachliche Ausgangslage diagnostiziert, so können konkrete Lernangebote und Unterstützungsmaßnahmen geplant werden. Insofern bildet die *Unterrichtsplanung* die dritte Komponente des Makro-Scaffolding. In Bezug auf konkrete sprachliche Unterstützungsmaßnahmen für den Sachunterricht nennt Rau-Patschke (2019) u. a. repetitive Übungen, die Arbeit mit Wortfeldern sowie „regelmäßiges Methodentraining unterschiedlicher Lese- oder (Zu-) Hörtechniken“ (162) und den Einsatz von Formulierungsmöglichkeiten. Aus dieser Zusammenfassung lassen sich einige Aspekte für den Einsatz digitaler Medien ableiten. Der Aspekt der *Repetition* taucht auch in weiteren Publikationen zu einem sprachbewussten Sachunterricht auf (Quehl & Scheffler 2008; Wildemann & Fornol 2016). Dabei geht es entweder um die Repetition der konkreten sprachlichen Hilfen oder die Repetition der Unterstützungsmaßnahmen und somit der Strategien. Beides begünstigt auf direktem oder indirektem Weg die Verinnerlichung von sprachlichen Hilfen. In Bezug auf den Wortschatz lässt sich der repetitive Effekt anhand einer Vokabellernbox spezifizieren. Bei dieser Art des Lernens werden Wortkarten, die als gelernt gelten, in einem hinteren Fach abgelegt. Obwohl die einzelnen Wörter zuvor mehrfach abgefragt wurden, sind sie am Ende nicht als gelernte Wörter verschwunden, sondern sollten gelegentlich erneut das repetitive System durchlaufen. Ähnlich wie eine analoge Vokabellernbox können digitale Medien zum Einsatz kommen. Viele Fremdsprachen-Apps, aber auch allgemeine Lern-Apps wie *Quizlet*, arbeiten bereits nach diesem Prinzip. Der Vorteil ist eindeutig: Die digitale und somit *langfristige Speicherung* von bisher gelernten und nicht gelernten Wörtern gewährleistet, dass vermeintlich verfügbare Wörter aus vergangenen Entwicklungsschritten jederzeit erneut in Erinnerung gerufen werden können. Im Gegensatz zu repetitiven Übungen, die üblicherweise spezifische sprachliche Wörter oder sprachliche Strukturen für eine bestimmte Unterrichtssequenz fokussieren, bieten digitale Medien somit die Möglichkeit des *kontinuierlichen Scaffolding*.

Die zweite – zu Beginn des Kapitels genannte – Möglichkeit zur Festigung der Bildungssprache ist die Arbeit mit *Wortfeldern*. Rau-Patschke (2019) unterscheidet hier zwischen organisierenden (z. B. Mindmaps) und elaborierenden (z. B. Analogiebildung) Herangehensweisen. Insgesamt geht es um die Sortierung und Vernetzung von Wörtern auf vielfältige Art und Weise. Begründen lässt sich ein solches Vorgehen aus einem psycholinguistischen Blickwinkel. Im Langzeitgedächtnis, genaugenommen im nicht ortsgebundenen mentalen Lexikon, werden Wörter auf verschiedenste Art miteinander in Verbindung gebracht (Reber & Schönauer-Schneider 2016). Durch die vielfältigen Vernetzungen im mentalen Lexikon sind Wörter zu einem späteren Zeitpunkt leichter abrufbar (ebd.). Aus diesem Grund soll die Arbeit mit Wortfeldern im Sachunterricht die Aufnahme der Wörter in das mentale Lexikon, sowie ihren späteren Abruf erleichtern. Allerdings ist die Sortierung als auch die Vernetzung von Wörtern im analogen Bereich sehr viel schwieriger als im digitalen Raum. Man stelle sich hierzu das Verschriftlichen einer Dissertationsschrift mit einer Schreibmaschine im Gegensatz zur Verschriftlichung an einem Computer vor. Im ersten Fall muss die Planung bereits vor der Niederschrift unumkehrbar festgelegt sein. Im zweiten Fall gehen Planung und Niederschrift ineinander über – es handelt sich somit um einen miteinander *verknüpften Prozess*. Übertragen auf den Unterschied zwischen der analogen und digitalen Arbeit mit Wortfeldern bedeutet dies, dass digitale Medien den eigentlichen Schaffensprozess und nicht nur das Ergebnis unterstützen. Kinder, die mithilfe digitaler Medien Wortfelder bilden, werden ihre vorgenommenen Sortierungen und Vernetzungen stets reflektieren, löschen, neugestalten und erneut reflektieren können. Der Fokus auf den *Prozess* anstelle des Outputs könnte zu einer vertieften Auseinandersetzung mit den Wortbedeutungen führen, zumal auch die Verknüpfungen im mentalen Lexikon stets prozessualer Veränderungen unterliegen. Ein weiterer Vorteil der digitalen Medien ist darin zu sehen, dass digitale Textverarbeitungsprogramme, wie *Microsoft Word*, bereits unterschiedliche Gerüste zur Sortierung (z. B. *SmartArt Tools* für die Darstellung von Listen, Hierarchien, Zyklen oder Prozessen) und Vernetzung von Wörtern (z. B. durch farbliche Markierungen vernetzter Wörter oder durch die vereinfachte Bewegung von bereits vernetzten *Items*) anbieten. Ein konkretes Beispiel hierfür ist auch die kostenlose Applikation *Popplet lite*, die die Erstellung von Mindmaps und Storyboards unterstützt. Als webbasierte Mindmap-Software ist *Coggle* hervorzuheben (Woerfel & Huesmann 2020).

Rückführend auf die eingangs zusammengefassten Unterstützungsmaßnahmen ist neben repetitiven Übungen und der Arbeit mit Wortfeldern ein „regelmäßiges Methodentraining unterschiedlicher Lese- oder (Zu-) Hörtechniken“ (Rau-Patschke 2019, 162) angebracht. Während die beispielhaft genannte *5-Schritt-Methode* oder das *Fragen an einen Text stellen* auch analog angewandt werden, bieten digitale Medien darüber hinaus weitere methodische Möglichkeiten der Text-

erschließung. Diese müssen nicht immer positiv sein. Das Nachschlagen unbekannter Wortbedeutungen, das bei digitalen Texten meist ad hoc geschieht, birgt zum Beispiel die Gefahr, Wörter und Formulierungen nicht mehr aus dem Kontext heraus erschließen zu können. Zu leicht ist es, jedes einzelne Wort kurz anzuklicken und somit a) mehrere Wortdefinitionen losgelöst vom Kontext zu erhalten, die ggf. falsch auf den Text appliziert werden, und b) Wortdefinitionen kurz anzuschauen und aufgrund einer fehlenden eigenständigen und prozesshaften Verarbeitung – wie die Sortierung und Verknüpfung von Wörtern – sofort wieder zu vergessen. Der Umgang mit digitalen Methoden der Texterschließung muss also eingeübt sein.

Ungeachtet dessen können digitale Medien im positiven Sinn einen methodisch vielseitigen Zugang zur Texterschließung bieten. So wäre eine Verknüpfung eines digitalen Textes mit Übungen möglich, in denen Kinder neue Begriffe aus dem Text zu ausgewählten Bildern zuordnen müssen. Zusätzlich könnten die Kinder sich je nach individuellem Bedürfnis bestimmte Textpassagen vorlesen lassen und dadurch sprachliche Strukturen zusätzlich auditiv bzw. audiovisuell aufnehmen. Die *Verknüpfung des Textes mit Übungen und die Verbindung mit verschiedenen Wahrnehmungskanälen* ist mit Apps, wie beispielsweise *Book Creator*, gut möglich (siehe Beitrag Hellwig in diesem Buch). Hierbei handelt es sich um eine App, in der Kinder entweder selbst ein kreatives E-Book erstellen oder ein vorgefertigtes E-Book erhalten, das auf unterschiedliche Weise Text, Bilder, auditiven Input und Übungen miteinander verknüpft. Gleiches gilt für sogenannte *mBooks*. Dies sind multimediale Schulbücher, die es zurzeit nur für bestimmte Fächer und Themen gibt. Durch die individuelle Ausrichtung und die Verknüpfung verschiedener Wahrnehmungskanäle, bieten diese Schulbücher großes Potential für die sprachliche Begleitung in der Grundschule. Ein weiteres Beispiel für die Verknüpfung von Texten mit Übungen und zusätzlichen Wahrnehmungskanälen ist die Nutzung von *iTunes U*. Bezogen auf Sprachbildung stehen auf iTunes U bereits ein Grund- und Aufbaukurs für Kinder zur Verfügung, die Deutsch als Zweitsprache lernen.

Neben der Verknüpfung eines Textes mit Übungen, ist im digitalen Bereich auch die Verknüpfung von Texten untereinander einfach herzustellen. In dem Zusammenhang sei auf ein Konzept aus der englischen Literaturdidaktik hingewiesen – dem Konzept der *Linked Text Sets*. Hierbei geht es darum, dass im englischsprachigen Unterricht nicht ein Text nach dem anderen als behandelt und erledigt gelten sollte. Stattdessen sollen Kinder mehrere Texte aus verschiedenen Medien und von unterschiedlichen Autoren kennenlernen, deren Gemeinsamkeit die Behandlung desselben Themas ist (Pytash, Batchelor, Kist & Srsen 2014). Übertragen auf den Sachunterricht könnten den Kindern sogenannte „verknüpfte Text-Bündel“ vorgelegt werden, sodass ein sachunterrichtliches Thema aus verschiedenen medialen (d.h. digitale Texte, Podcasts, Erklärvideos, etc.) und verfasserspezifischen

Perspektiven beleuchtet wird (z. B. ein Sachtext einer Wissenschaftlerin bzw. eines Wissenschaftlers in Bildungssprache, ein Erklärvideo eines Peers in Alltagssprache, etc.). Die Arbeit mit Text-Bündeln stellt eine Methode zur individuellen sprachlichen Erschließung eines Themas dar.

In der Aussage zu Beginn des Kapitels wird weiterhin der *Gebrauch von Formulierungsmethoden* als wichtige Unterstützung nahegelegt. Während es in dem vorherigen Absatz um Erschließungsmethoden (von Texten oder von Themen) ging, steht im Folgenden die Produktion von Aussagen oder Texten im Mittelpunkt. Auch hier bieten digitale Medien weitreichende Möglichkeiten. Im Sinne des Scaffolding könnten digitale Wortspeicher sowohl Wörter als auch *Chunks* zur Verfügung stellen und die Textproduktion jeglicher Art unterstützen. *Chunks* sind formelhafte Wendungen, die mehr als ein einzelnes Wort umfassen und als eine Einheit gelernt und benutzt werden können (Tajmel & Hägi-Mead 2017). Ein Beispiel ist die formelhafte Wendung „Ich vermute, dass . . .“, die den Kindern bei der Formulierung einer Vermutung eine sehr konkrete und leicht anwendbare Unterstützung bietet. Durch Digitalisierung wäre das bereits beschriebene Zurücknehmen des Gerüsts (*fading*) besser realisierbar. Vorstellbar wäre hierzu ein Programm oder die Nutzung von *Collaboration Tools*, sodass die Lehrkraft Zugriff auf alle individuellen Wortspeicher der Kinder hat. Auf Knopfdruck ließen sich für jedes Kind Wörter und *Chunks* hinzufügen oder löschen.

Nicht nur beim Anbieten der Wörter und *Chunks*, sondern auch bei ihrem Gebrauch spielen Medien eine wichtige Rolle. Eine wichtige Textsorte für bildungssprachlichen Gebrauch im Sachunterricht ist beispielsweise das Versuchsprotokoll. Denkbar wäre hier, dass Kinder bestimmte vorab gelernte Wörter und Formulierungen nicht ausschließlich in Textform niederschreiben, sondern diese im Rahmen einer Foto-Story oder gar in Form eines medial mündlichen, aber konzeptuell schriftlichen, versuchsbegleitenden Gesprächsprotokolls anwenden (Groß 2013). Überdies wären auch selbst erstellte Erklärvideos vorstellbar – nicht nur für Versuchsprotokolle, sondern für Themen jeder sachunterrichtlichen Perspektive (siehe Beiträge Wirnsberger & Uçar in diesem Buch). Eine Untersuchung von zwei mehrsprachigen Förderkindern der 7. Klasse kam bereits zu dem Ergebnis, dass „die Wiederholbarkeit des Mediums [hier: des Erklärvideos] verstärkt zur Reflexion und Überarbeitung der eigenen Sprachproduktionen [beitrug]“ (Hiller, Kleinbub & Nafz 2017, 74). In den zwei untersuchten Fällen eignete sich der Einsatz der Erklärvideos zum Thema Wasserkreislauf somit zur Förderung des bildungssprachlichen Wortschatzes.

Unabhängig von den bisher beschriebenen Einsatzmöglichkeiten der digitalen Medien im Kontext der Unterrichtsplanung, darf ein weiterer Aspekt nicht außer Acht gelassen werden: Die digitale Gemeinschaft. Bis hierher wurde angenommen, dass die Lehrkraft die Fäden des Makro-Scaffolding mehr oder weniger allein in der Hand hält. Kommen digitale Medien zum Einsatz, ist die Unter-

stützung unter Gleichaltrigen – sei es in einem digital geschützten Raum oder im Austausch mit Kindern auf der ganzen Welt – ein nicht zu vernachlässigender Faktor. In anderen Worten: „Accepting that it is not only more able adults who can provide scaffolding extends the traditional definition of the construct. This point has considerable importance for work in the learning sciences because it encourages the investigation of scaffolding embedded in technological tools and activity structures” (Davis & Miyake 2018, 266). Inwieweit die digitale Zusammenarbeit – im Sinne des Konnektivismus – auf die vielen Facetten des Scaffolding einwirkt, ist mit Sicherheit ein interessantes Forschungsgebiet für die Zukunft.

6 Ausblick

Die Ausführungen zeigen, wie vielseitig die digitalen Medien in Bezug auf eine individuelle sprachliche Bildung einsetzbar sind. Ob Bedarfsanalyse, Lernstandsanalyse oder Unterrichtsplanung – die digitalen Medien punkten mit ihrer einfachen Handhabung und der Erstellung übersichtlicher Darstellungen (Bsp. Bedarfsanalyse), mit ihrer zeitlich sowie örtlich leichten Zugänglichkeit (Bsp. Lernstandsanalyse), mit der potentiell langfristigen Begleitung sprachlicher Lernprozesse (Bsp. Unterrichtsplanung: Repetition), mit der konstruktiven Verknüpfung von Planung und Produktion (Bsp. Unterrichtsplanung: Wortfelder), mit dem Angebot unterschiedlicher Methoden der Text- oder Themenerschließung (Bsp. Unterrichtsplanung: Methoden), mit dem sukzessiv abbauenden Gerüst aus Wörtern und Formulierungshilfen, die medial in kreativer und motivierender Weise angewandt werden (Bsp. Unterrichtsplanung: Gebrauch von Formulierungsmethoden) und mit der Möglichkeit der digitalen Zusammenarbeit (Bsp. Unterrichtsplanung: digitale Gemeinschaft).

Inwieweit die dargestellten Möglichkeiten tatsächlich die individuelle sprachliche Entwicklung der Kinder beeinflussen, muss in weiteren Einzelstudien geprüft werden. Weiterführend bietet sich neben den Anknüpfungspunkten der digitalen Medien an das Makro-Scaffolding auch die Untersuchung der unterstützenden Möglichkeiten für das im Unterricht meist spontan einsetzende Mikro-Scaffolding an. Es bleibt also offen, inwieweit digitale Medien beispielsweise die Kinder zu spontanen Äußerungen ermutigen oder das Feedback auf die jeweiligen Äußerungen im Unterricht unterstützen.

Schlussendlich können all die genannten Punkte als einzelne Jonglierbälle betrachtet werden, die für sich genommen keinen Zweck erfüllen. Wie die Jonglierbälle miteinander in Beziehung gesetzt und zu einem komplexen Jonglierspiel, d. h. zu dem möglichst individuell angelegten sprachbezogenen Scaffolding, zusammengeführt werden können – dies herauszufinden liegt am Interesse zukünftiger Wissenschaft.

Literaturverzeichnis

- Blasek, B., Ferratusco, B., Herb, M., Hillebrand, K., Kiesinger-Jehle, B., Rebenstorff, H., Schäffner, C., & Volk, M. (Hrsg.) (2010): *Frida & Co – Sachunterricht*. Ausgabe A. 3/4 NRW. München: Oldenbourg Schulbuchverlag.
- Davis, E. A., & Miyake, N. (2018): Explorations of Scaffolding in Complex Classroom Systems. In: *The Journal of the Learning Sciences*, 13, 265-272.
- Gervé, F., & Peschel, M. (2013): Medien im Sachunterricht. In: E. Gläser & G. Schönknecht (Hrsg.): *Sachunterricht in der Grundschule: entwickeln – gestalten – reflektieren*. Frankfurt/M, GSV, 58-77.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (Hrsg.) (2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gogolin, I. (2013): Mehrsprachigkeit und bildungssprachliche Fähigkeiten: Zur Einführung in das Buch „Herausforderung Bildungssprache – und wie man sie meistert“. In: I. Gogolin, I. Lange, U. Michel, & H. H. Reich (Hrsg.): *Herausforderung Bildungssprache – und wie man sie meistert*. Münster: Waxmann, 7-18.
- Groß, K. (2013): *Experimente alternativ dokumentieren*. Berlin: Logos.
- Habermas, J. (1978): Umgangssprache, Wissenschaftssprache, Bildungssprache. In: *Merkur*, 32, 327-342.
- Hammond, J., & Gibbons, P. (2005): Putting scaffolding to work: The contribution of scaffolding in articulating ESL education. In: *Prospect*, 20, 6-30.
- Hiller, F., Kleinbub, I., & Nafz, S. (2017): „... oder Niederschlag könnte man auch sagen“ – Bildungssprachlichen Wortschatz fördern mit Erklärvideos. In: S. Merten & K. Kuhs (Hrsg.): *Arbeiten am Wortschatz: Sprechen und Zuhören*. Trier, WVT, 55-78.
- Kniffka, G. (2010): Scaffolding. proDaZ. URL: <https://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/scaffolding.pdf> [01.07.21].
- Kniffka, G., & Roelcke, T. (2016): *Fachsprachenvermittlung im Unterricht*. Paderborn: Schöningh.
- Leisen, J. (2015): Fachlernen und Sprachlernen! Bringt zusammen, was zusammen gehört! In: *Der Mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht (MNU)*, 3, 132-137.
- Lengyel, D. (2013): Pädagogische Sprachdiagnostik als Grundlage für die durchgängige Sprachbildung. In: I. Gogolin, I. Lange, U. Michel, & H. H. Reich (Hrsg.): *Herausforderung Bildungssprache – und wie man sie meistert*. Münster: Waxmann, 154-169.
- Pytash, K. E., Batchelor, K. E., Kist, W., & Srsen, K. (2014): Linked Text Sets in the English Classroom. In: *The Alan Review*, 42, 52-62.
- Quehl, T., & Scheffler, U. (2008): Möglichkeiten fortlaufender Sprachförderung im Sachunterricht. In: C. Bainski & M. Krüger-Potratz (Hrsg.): *Handbuch Sprachförderung*. Essen, Neue Deutsche Schule, 66-79.
- Rau-Patschke, S. (2019): (Fach-)sprachliche Unterstützungsmaßnahmen für inklusive Lerngruppen im Sachunterricht. In: D. Pech, C. Schomaker, & T. Simon (Hrsg.): *Inklusion im Sachunterricht: Perspektiven der Forschung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 159-168.
- Reber, K., & Schönauer-Schneider, W. (2016): Alltagsintegrierte Sprachförderung in der Grundschule: Schwerpunkt Wortschatz. In: R. Sigel & E. Inckemann (Hrsg.): *Diagnose und Förderung von Kindern mit Zuwanderungshintergrund im Sprach- und Schriftspracherwerb: Theorien, Konzeptionen und Methoden in den Jahrgangsstufen 1 und 2 der Grundschule*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 59-73.
- Tajmel, T., & Hägi-Mead, S. (2017): *Sprachbewusste Unterrichtsplanung: Prinzipien, Methoden und Beispiele für die Umsetzung*. Münster: Waxmann.
- van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010): Scaffolding in Teacher-Student Interaction: A Decade of Research. In: *Educational Psychology Review*, 22, 271-296.

- VERBI Software (2020): MAXQDA 2020 [Software für qualitative Datenanalyse]. Berlin: VERBI Software.
- Vollmer, H. J., & Thürmann, E. (2010): Zur Sprachlichkeit des Fachlernens: Modellierung eines Referenzrahmens für Deutsch als Zweitsprache. In: B. Ahrenholz (Hrsg.): Fachunterricht und Deutsch als Zweitsprache. 2. Auflage. Tübingen: Narr Francke Attempto, 107-132.
- Vygotsky, L. S. (1978): *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wildemann, A., & Fornol, S. (2016): *Sprachsensibel unterrichten in der Grundschule: Anregungen für den Deutsch-, Mathematik- und Sachunterricht*. Seelze: Klett, Kallmeyer.
- Woerfel, T., & Huesmann, I. (2020): *Sprachsensibel unterrichten*. Mercator-Institut für Sprachförderung und Deutsch als Zweitsprache. URL: https://www.mercator-institut-sprachfoerderung.de/fileadmin/Redaktion/PDF/Publikationen/200805_Handreichung_A4_final.pdf [01.07.21].
- Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. (1976): The Role of Tutoring in Problem Solving. In: *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89-100.

III
Konkretisierung: Möglichkeiten der
Digitalisierung im Sachunterricht

Vivienne Hampf

Das digitale Produzieren und Präsentieren im Sachunterricht

Digitale Tools bieten neue Potenziale für multimedial und kreative Medienprodukte im Unterricht. Die Möglichkeiten des Erstellens von digitalen Lernprodukten können neu gedacht und unabhängig von physischen Distanzen umgesetzt werden. Die Präsentation von Unterrichtsgegenständen oder Lernprodukten kann sich mittels digitaler Soft- und Hardware transformieren. Im Sinne der Transparenz können Lernprozesse erfasst werden und für den weiteren Lernweg richtungweisend sein.

1 Relevanz des digitalen Produzierens und Präsentierens in der Grundschule

Was haben wir heute gelernt? – Diese oder ähnliche Fragen stehen nicht selten am Ende einer Unterrichtsstunde im Raum. Die neu gebildeten Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler können durch das Präsentieren der Lernprodukte verbalisiert und verglichen werden (vgl. Leisen 2017). Die unterschiedlichen Lernprodukte der Schülerinnen und Schüler weisen Variationen auf, die in der Präsentation dieser ermittelt werden müssen (vgl. Leisen o. J.). Das individuelle Erarbeiten und Ausbauen von Kompetenzen durch das Erstellen eines Lernprodukts ermöglicht eine anschließende rege sowie lernförderliche Diskussion im Plenum. Leisen bezeichnet diese Produkte als „[...] das ‚Herzstück‘ des Lernens im Unterricht“ (Leisen 2017, 1). Präkonzepte werden „[...] erweitert oder geschärft und präzisiert“ (ebd., 5), um es beim Präsentieren mit anderen Lernenden zu verhandeln.

Digitale Werkzeuge erweitern den Methodenpool, wodurch neue Möglichkeiten des Produzierens und Präsentierens im Unterricht implementiert werden können. Das passende Auswählen digitaler oder traditioneller Optionen zum Veranschaulichen und Visualisieren der Lernergebnisse durch die Schülerinnen und Schüler gehört zur Kompetenzbeschreibung im perspektivenvernetzenden Themenbereich *Medien* der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

(2013). Vergleichbare Kompetenzerwartungen sind im Bereich *Produzieren und Präsentieren* der Strategie *Bildung in der digitalen Welt* der Kultusministerkonferenz (KMK) zu finden, indem bedarfsgerechte digitale Werkzeuge von den Kindern eingesetzt werden (vgl. KMK 2017). Diese Kompetenzen sind „[...] für eine aktive, selbstbestimmte Teilhabe in einer digitalen Welt erforderlich [...]“ (KMK 2017, 12). Da bereits in jüngeren Altersstufen im Alltag digitale Medien ständig präsent sind, sollten diese bereits in der Primarstufe in Lernprozesse integriert werden (vgl. KMK 2017). Diese Aspekte der Lebenswirklichkeit sollte den Kindern auch im Unterricht begegnen, was derzeit nicht ausreichend zutrifft. Wie die Studie ICILS (*International Computer and Information Literacy Study*) feststellte, stieg der Anteil der Lehrpersonen, die digitale Medien täglich im Unterricht nutzen, von circa neun Prozent im Jahr 2013 auf 23 Prozent im Jahr 2018 an, was im internationalen Vergleich immer noch als wenig einzustufen ist (vgl. bmbf 2019). Zudem werden ‚neuen‘ Medien oftmals nur als Äquivalent für traditionelle Medien eingesetzt, wie das Smartboard als Tafelersatz (vgl. Zierer 2020).

„Die *besondere Aufgabe des Sachunterrichts* besteht darin, Schülerinnen und Schüler darin zu unterstützen, ihre natürliche, kulturelle, soziale und technische Umwelt sachbezogen zu verstehen, sie sich auf dieser Grundlage bildungswirksam zu erschließen und sich darin zu orientieren, mitzuwirken und zu handeln.“ (GDSU 2013, 9). Um diesem Beitrag des Faches nachzukommen, kann die *mediale* Umwelt der Lernenden mehrperspektivisch, eingepflegt in einem pädagogischen Konzept, im Unterricht aufgegriffen werden.

2 Implementierung im Sachunterricht

Die Digitalisierung im Unterricht zur Produktion und Präsentation bietet Optionen über den Ersatz von traditionellen Medien als Vermittler von Wissen hinaus. ‚Neue‘ Medien zum Zweck der *Informationsverarbeitung* erreichen im Unterricht eine größere Steigerung der Lernleistung als lediglich der Gebrauch als *Informationsträger* (vgl. Zierer 2020). Im Folgenden wird das digitale Produzieren und Präsentieren unter verschiedenen Aspekten betrachtet sowie Einsatzmöglichkeiten im Unterricht als Anregung vorgestellt. Aspekte zum *Datenschutz*, *Informationssicherheit* und *Schutzrecht* sollten bei der Anwendung von digitalen Tools von der Lehrkraft beachtet sowie im Sinn der Medienkompetenz mit den Schülerinnen und Schülern reflektiert werden (siehe Beitrag Harder in diesem Buch). Ein vielfältiges Medienrepertoire gehört längst zu der Lebenswelt der Kinder (vgl. mpfs 2021). Trotzdem kann in der Primarstufe nicht davon ausgegangen werden, dass alle Lernenden ein eigenes Smartphone besitzen (vgl. ebd.). Aus diesem Grund wird das BYOD (*Bring your own device*)-Konzept an dieser Stelle nicht empfohlen.

2.1 Einordnung des Medieneinsatzes: Das SAMR-Modell

Mit dem Zug fährt man auch nicht zum Bäcker in der Straße. Diese Metapher kann auf *digitale Medien* in der Schule übertragen werden (Inspiration, vgl. Krommer 2015). Sie ermöglichen neue Unterrichtsziele, die vorher (ohne immensen Mehraufwand) nicht erreichbar gewesen wären. Gleichzeitig müssen *diese* neuen Ziele ermittelt und Unterricht neugedacht werden, statt vorherige ‚analoge‘ Absichten ohne Mehrwert zu adaptieren. Um bei der Metapher zu bleiben: *mit dem Zug kann man in etwa einer Stunde von Köln nach Frankfurt fahren, zum Bäcker in der Straße kann und sollte man aber weiterhin zu Fuß gehen.*

Eine Unterstützung zur Einschätzung der Integration digitalen Medien im Vergleich zu analogen Medien bildet das SAMR¹-Modell (vgl. Puentedura 2006, 2014). Das Nutzen von Technologie im Unterricht kann von einer Verbesserung bis hin zu einer Transformation des Unterrichts führen. Dabei wird der Einsatz folgenden Kategorien zugeordnet: Substitution (Ersetzung), Augmentation (Erweiterung), Modification (Veränderung) und Redefinition (Neubelegung) (vgl. ebd.; Zierer 2020).

In der Ebene der *Ersetzung* (Substitution) werden digitale Medien ohne Funktionsänderungen verwendet, indem beispielsweise Unterrichtstexte als Online-Version gelesen werden (vgl. Puentedura 2006, 2014). Im Sinne einer *Erweiterung* (Augmentation) und somit einer funktionellen Verbesserung können Unterrichtstexte variabel verändert werden, indem beispielsweise etwas eingefügt, gelöscht sowie ersetzt wird oder mit Online-Texten verlinkt ist (vgl. ebd.).

Eine Ebene weiter (*Änderung*, bzw. Modification) werden Aufgaben durch digitale Medien grundlegend verändert, wie das Aufbereiten von Inhalten mittels Text-, Bild- sowie Audiowerkzeugen für die Konstruktion von kollaborativem Wissen (vgl. ebd.). Mittels digitaler Tools könnten Schülerinnen und Schüler von unterschiedlichen Zeiten und Orten als Gruppe am gleichen Text arbeiten, Änderungen der anderen Kinder verfolgen oder kommentieren. Dadurch kann eine vernetzte Kommunikation realisiert werden (vgl. Zierer 2020). Bei der *Neubelegung* (Redefinition) werden Aufgaben konzipiert, die ohne digitale Unterstützung nicht möglich wären (vgl. Puentedura 2014, 2006), indem beispielsweise gemeinschaftlich (ggf. simultan) ein Film mit einer Lerngruppe eines anderen Landes konzipiert wird (vgl. Zierer 2020). Diese Transformation im Unterricht kann im Vergleich zu den vorherigen Ebenen eine verstärkte kognitive Vernetzung erreichen (vgl. ebd.).

„Je besser es Lehrpersonen gelingt, neue Medien so einzusetzen, dass sie bisherige Aufgaben im Hinblick auf Anforderungsniveau und Kommunikation ändern und neubelegen, desto größer wird der Einfluss auf die Lernleistung von Schülerinnen und Schülern sein.“ (Zierer 2020, 89)

1 Substitution-Augmentation-Modification-Redefinition

2.2 Potenziale im kooperativen Lernen

„Der Mensch ist ein soziales Wesen. Daher lernt auch niemand gerne alleine“ (Knaus 2016, 141). Neben den Inhalten des Unterrichts ist ebenfalls die gewählte Sozialform entscheidend zur Förderung verschiedener Kommunikationskompetenzen. Eine Möglichkeit bietet die Kooperation zwischen den Lernenden, um ein gemeinsames Lernziel zu erreichen. So können „sozialintegrative Wirkungen entfalte[t]“ werden (Borsch 2019, 12). Das *kooperative Lernen* soll zum einen die Qualität als auch die Anwendbarkeit von Wissen erhöhen (vgl. ebd.). Damit eine Gruppenarbeit tatsächlich kooperativ verläuft, müssen verschiedene Aspekte beachtet werden, welche ebenfalls bei der digitalen Ausführung relevant sind.

Ein Merkmal bildet die wechselseitige *positive Interdependenz*, als auch die *individuelle Verantwortlichkeit* beim Erreichen der gemeinsamen Ziele. Diese positive Abhängigkeit kann erreicht werden, indem etwa unterschiedliche Teilaufgaben von Expertinnen und Experten der Gruppe erarbeitet werden und die Kinder begreifen, dass sie das Lernziel nur gemeinsam erreichen können (*Zielinterdependenz*) (vgl. ebd.). Die individuelle Verantwortlichkeit ist eng mit der positiven Interdependenz verknüpft. Ein entscheidender Teil dabei ist, dass die individuelle Leistung im Bezug zum Gruppenziel reflektiert wird und alle ihren Beitrag erkennen. Zudem ist es dienlich, wenn die individuellen Lernzuwächse aufgezeigt werden (vgl. ebd.). Eine Option, um den Lernzuwachs für Lehrperson und Lernende transparent zu machen, bildet das Beantworten von Multiple-Choice-Fragen. Für eine Lehrkraft bei einer Lerngruppe von 25 Schülerinnen und Schülern kann die Auswertung einen beträchtlichen Aufwand bedeuten. Zudem erhalten die Kinder erst zeitverzögert ein Feedback, wodurch der Eindruck einer Leistungsüberprüfung entstehen könnte. Eine digitale Auswertung von Multiple-Choice-Tests ist mit Systemen wie *Classflow*, *Moodle* oder *Microsoft Forms* in kürzester Zeit möglich (vgl. Maier 2016; zit. nach Irion & Scheiter 2018). Bei regelmäßigen Tests können so auch Fortschritte im Lernprozess sichtbar werden (vgl. Irion & Scheiter 2018).

Mit digitalen Tools kann kooperativ und kollaborativ gearbeitet werden, auch wenn eine physische Entfernung vorliegt. Dies kann u. a. relevant werden, wenn kein Präsenzunterricht stattfinden kann (Schulschließungen aufgrund von extremen Wetterlagen, Epidemien etc.) oder mit anderen Lerngruppen kooperiert werden soll. Zur Strategie der KMK gehört eine curriculare Einbindung von „Kompetenzen für die digitale Welt“ (KMK 2016). Eine Sparte dieser Kompetenzen bildet das „Kommunizieren und Kooperieren“, zu der unter anderem die Zusammenarbeit mit digitalen Werkzeugen zum Erstellen eines Lernprodukts gehört. Mithilfe von beispielsweise *Book Creator*, *Explain Everything* oder *Padlet* können (simultan oder zeitversetzt) arbeitsteilig oder gemeinsam Lernprodukte erstellt werden. So können individuelle Prozesse direkt mit den Mitschülerinnen und -schülern verglichen werden, um unterschiedliche Ergebnisse reflektieren so-

wie bewerten zu können. *Padlet* bietet die Möglichkeit Informationen als digitale Pinnwand zu dokumentieren. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten, diese zu organisieren und didaktisch zu integrieren (Leinwand, Karte, Timeline, Regal, Storyboard etc.). Die Organisationsform *Regal* ermöglicht, dass jedes Kind oder jede Gruppe eine Spalte mit Bildern, Tonaufnahmen, Informationen etc. befüllen kann. Diese Spalten sind für alle sichtbar und laden zum Betrachten der verschiedenen (Zwischen-)Resultate ein. Um kooperativen Methoden wie „Placemat“ oder „Lerntempoduett“ interaktiv anwenden zu können, können Werkzeuge des Projekts *ONCOO* genutzt werden.

Um eine Kollaboration mit vielen Lernenden zu erreichen, bietet sich eine Onlineplattform wie *kidipedia* (angelehnt an Wikipedia) an, die eine kindgerechte Einbettung von Inhalten erlaubt, welche *von Kindern für Kinder* dokumentiert werden. Die Schülerinnen und Schüler agieren so als Konsumenten, als auch als Produzenten („Prosumer“, Schmeinck 2013, 10) im World Wide Web und bauen so zusätzlich ihre mediale Kompetenz weiter aus (vgl. Peschel, Schirra & Carell 2016). Mithilfe dieser digitalen Tools können sich ebenfalls Kleingruppen außerhalb des Klassenverbands zusammenfinden, die interessengeleitet gemeinsam an einem Thema arbeiten und ihre Resultate anderen Lernenden vorstellen können. Aufgabenstellungen und Arbeitsweisen können im Unterricht umgesetzt werden, die ohne die digitalen Optionen nicht möglich wären. Vielfältige sowie kollaborativ entstandene Medienprodukte können lernförderlich gegenübergestellt und verhandelt werden.

2.3 Erweiterung der Reichweite und Teilhabe mittels digitaler Lernprodukte

Das digitale Dokumentieren der Ergebnisse von Experimenten (inkl. Planung) von Gruppen oder sogar Klassen ermöglicht das lerngruppen-übergreifende Vergleichen. Auf Grundlage dieser größeren Stichprobe könnten die Lernenden induktiv zu naturwissenschaftlichen Theorien (abgesichert durch die Lehrkraft) gelangen. Zur Steigerung der Relevanz können Erfahrungen aus dem außerschulischen Kontext der Schülerinnen und Schüler in die Schule überführt werden, beispielsweise können Beobachtungen oder Exkursionen digital dokumentiert und anschließend als Video- oder Fotomaterial im Unterricht aufbereitet werden (vgl. Irion & Scheiter 2018). Dabei kann auch zu einem späteren Zeitraum darauf zurückgegriffen und Zwischenergebnisse ergänzt werden. Damit sich die Lernenden aktiv an *tatsächlichen* Forschungsprojekten beteiligen (z. B. Vogelbestand zählen etc.), können ihre gesammelten Daten digital übermittelt werden (vgl. ebd.). Diese sogenannten *Citizen-Science-Projekte* werden von Forschungseinrichtungen initiiert, wobei sich jede Bürgerin und jeder Bürger einbringen kann (vgl. Bonn, Richter, Vohland et al. 2020). Die Schülerinnen und Schüler lernen zum einen mehr über die Forschung und wissenschaftlichen Methoden, tragen aber

auch gleichzeitig zu einem größeren Informationspool für die Wissenschaft bei. Zu beachten ist dabei, ob es eine Altersbegrenzung gibt, die die Teilnahme der Kinder in Grundschulen ausschließt. Die Ergebnisse werden auf einer Datenbank hochgeladen oder direkt mit einer App übermittelt und ausgewertet. Aktuelle und vielseitige Projekte der Bürgerforschung können beispielsweise der Webseite des *Bundesministeriums für Bildung und Forschung* entnommen werden (vgl. bmbf o.J.). So wird die aktuelle Wissenschaft in die Schule überführt und erlaubt die tatsächliche Nutzung von Lernprodukten der Schülerinnen und Schüler in der Forschung. Gleichzeitig können die Kinder erleben, dass sie mit ihrem Handeln (gemeinsam mit anderen *Bürgerforscherinnen und -forschern*) zu neuen Erkenntnissen beitragen können.

2.4 Wechsel der Darstellungsform innerhalb von digitalen Lernprodukten

„Sachunterricht ist eng mit *Sprachbildung* verknüpft“ (GDSU 2013, 11). Die sprachliche Bildung wird in verschiedenen Lernsituationen im Sachunterricht erreicht, wenn beispielsweise Prozesse oder Gegenstände benannt, Ideen argumentativ dargeboten oder Begriffe erklärt werden müssen (vgl. GDSU 2013). Um möglichen Sprachproblemen zu begegnen, sollte zwischen Darstellungsformen gewechselt werden (vgl. Leisen 2004). Leisen unterteilt die Darstellungsformen nach ihrem Abstraktionsgrad, von *gegenständlichen Darstellungen* (Experiment, Handlung, etc.), über *bildliche* (Bild, Film, Zeichnung etc.), *sprachliche* (Mind-Map, Text, Sprache, Gliederung), *symbolische* (Diagramme, Tabellen), bis hin zur *mathematischen* Darstellung (Gesetz, Formel) (2004).

Mithilfe dieses Wechsels werden Sachverhalte neu interpretiert und können so zum Verständnis beitragen. Zudem wird häufig auch ein Wechsel zwischen den Sprachebenen (Alltagssprache zur Bildungssprache) gefördert oder sogar provoziert (vgl. ebd.). Der Darstellungsformwechsel kann mithilfe von digitalen Werkzeugen vielfältig umgesetzt werden. Beispielsweise kann das Übertragen von Texten in Videos von verschiedenen Kleingruppen erfolgen, wobei unterschiedliche Ergebnisse zu erwarten sind. Diese digitalen Lernprodukte können wiederum im Plenum verglichen, diskutiert sowie ergänzt werden und bieten so einen weiteren Sprachanlass.

Neben dieser multicodalen Option, kann auch das Lernprodukt als Audiopodcasts erstellt werden. Hierfür wird ein Aufnahmegerät benötigt (z. B. Smartphone) und eine geeignete App (z. B. *GarageBand*) (genauere Informationen, siehe Beitrag Ahlbach in diesem Buch). Dabei wird der Fokus zusätzlich auf das gesprochene Wort gelegt.

Vorschläge für eine digitale Umsetzung des Darstellungswechsels können der Tabelle 1 (im Sinne eines didaktischen Doppeldeckers) entnommen werden. Den verschiedenen Darstellungsformen nach Leisen werden beispielhaft digitale Werkzeuge für den Unterricht zugeordnet. Dabei wird zwischen Vorschlägen un-

terschiedenen, die nur eine Darstellungsform fokussieren und Möglichkeiten, in den verschiedene Darstellungsebenen sowie -formen vorkommen können (siehe Tab.1). Deutlich wird so, dass es zahlreiche Optionen gibt, die unterschiedlichen Darstellungsformen von Medienprodukten für den Unterricht zu nutzen.

Tab. 1: Eigene Vorschläge für digitale Umsetzungen im Bezug zu ausgewählten Darstellungsformen nach Leisen (2004)

Darstellungsebenen nach Leisen	Darstellungsformen nach Leisen	Vorschläge für digitale Tools ²	
		monocodal bzw. monomodal	multicodal bzw. multimodal
Bildliche Darstellungen	Bild	Smartphone-Kamera	Our Story 2 Book Creator Explain Everything Padlet Comic Life 3
	Film	Stop Motion Studio	
	Zeichnung	Autodesk Sketch-Book	
Sprachliche Darstellungen	Sprache	GarageBand	
	Text	Etherpad Oncoo	
Symbolische Darstellungen	/	ScratchJr Cubetto Ozobot Evo	

2.5 Präsentation und Rezeption

Orientiert an den Lernschritten des *Lehr-Lern-Modells* nach Leisen (2017) folgt auf das Erstellen der Lernprodukte als eine zentrale Phase das *Präsentieren und Diskutieren* dieser Produkte. Die individuellen Annahmen der Kinder spiegeln sich in ihren Ergebnissen wider und sollten mit anderen Lernenden abgeglichen und diskutiert werden. Die neuen Erkenntnisse werden dabei verbalisiert und verhandelt. „Die erstellten Lernprodukte enthalten in der Regel einen didaktischen Mehrwert, der genutzt werden muss“ (Leisen 2017, 5). Die Lehrperson kann diese Verhandlung der Produkte moderieren, bis man sich auf gemeinsame zentrale Erkenntnisse verständigt. Beim Erstellen von digitalen Lernprodukten, ob Erklärvideos, Podcasts, Stop-Motion-Filme, E-Books etc., können sehr facettenreiche und individuelle Ergebnisse entstehen. Der Mehrwert *schlummert* in den vielgestalteten Lernprodukten, da so erst ein kontrastierendes Vergleichen

2 Aspekte des Datenschutzes und der Datensicherheit im Schulkontext werden hier nicht aufgegriffen oder geprüft. Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

ermöglicht wird (vgl. Leisen 2017). So wird das Umwälzen von neuem Wissen ermöglicht und das banale Abgleichen einer alleinigen Musterlösung wird umgangen. Ein weiterer Vorteil ergibt sich direkt beim Präsentieren. Die Lernenden können ihre Medienprodukte mittels Beamer oder eines interaktiven Smartboards vorstellen und simultan aktualisieren. So können Korrekturen des Plenums direkt eingepflegt, gespeichert und geteilt werden. Das adressatengerechte Planen und Präsentieren dieser Medienprodukte kann so geübt und reflektiert werden (vgl. Medienkompetenzrahmen NRW 4.1; KMK 2016). Die Präsentationskompetenz kann weiter gefördert werden, wenn die Schülerinnen und Schüler sich beim Vorstellen (in Kleingruppen oder im Plenum) filmen³. So werden die Gestaltungsmittel der Medienprodukte angewandt und hinsichtlich ihrer Wirkung reflektiert (vgl. Medienkompetenzrahmen NRW 4.2). Zudem können die Resultate von den Schülerinnen und Schülern bei Bedarf erneut in ihrem Tempo angeschaut, angehört oder durchgelesen werden.

2.6 Schülerinnen und Schüler als Produzierende und Präsentierende

Das Produzieren mittels digitaler Tools ist in allen Perspektiven⁴ des Kompetenzmodells des Perspektivrahmens Sachunterricht möglich. Im Bereich der sozialwissenschaftlichen Perspektive kann beispielsweise die Produktion von Wetterberichten oder Nachrichtenbeiträgen mithilfe der Greenscreen-Technik von den Schülerinnen und Schülern nachgestellt werden. Dabei wird ein Kind oder eine Figur vor einem grünen Hintergrund aufgenommen, der Hintergrund kann digital beliebig ausgetauscht werden. Für die Umsetzung wird ein grüner Hintergrund (z. B. faltenfreier Stoff) sowie Tablets mit einer altersgerechten Greenscreen-App (z. B. Green Screen) benötigt. Die Kinder können so zum einen lernen wie Fernsehbeiträge entstehen. Gleichzeitig kann die fiktive Situation durch den nachbearbeiteten Hintergrund kritisch reflektiert und bewertet werden („Gestaltungsmittel von digitalen Medienangeboten kennen und bewerten“, KMK 2016).

Im Bereich der belebten und unbelebten Natur können Experimente digital dokumentiert werden. Der Planungsprozess (Fragestellung erkennen, Prozess planen, Durchführung usw.) erfolgt meist über mehrere Unterrichtstage und sollte kontinuierlich festgehalten werden. *Was bedeutet dies für den konkreten Schulalltag, besonders, wenn der Prozess unterbrochen und weitergeführt werden muss (z. B. da eine Messwerterfassung über mehrere Tage erfolgt)?* Die fortwährende Schilderung des Prozesses kann mithilfe der digitalen Tools umfangreich festgehalten und mög-

3 Die Erlaubnis zum Filmen der Kinder und ggf. das Speichern dieser Filme sollte vorab rechtlich von der Lehrkraft geklärt werden (Recht am eigenen Bild, Einwilligung der Erziehungsberechtigten, Datenschutzes etc.).

4 Sozialwissenschaftliche, naturwissenschaftliche, geographische, historische sowie technische Perspektive (vgl. GDSU, 2013, S. 13)

licht viele dokumentierte Eindrücke für die Reflexion genutzt werden. Jüngere Schülerinnen und Schüler könnten Probleme aufweisen, wenn dies ‚analog‘ geschieht, da beispielsweise kein weiterer Platz für Ergänzungen auf den physischen Unterrichtsmaterialien vorliegt. Die digitale Dokumentation erlaubt einen flexibleren Umgang mit Unterrichtsergebnissen, da jederzeit darauf zugegriffen und diese modifiziert werden können.

Zusätzlich können digitale Funktionen eine bessere Beobachtung ermöglichen, wie das Aufnehmen von Experimenten in Zeitlupe oder auch Zeitraffer. Ein Experiment, in dem diese beiden Funktionen sinnvoll sein können, ist der häufig bekannte *Tintenversuch*: Dabei wird Tinte in einem Glas mit kaltem und in einem mit heißem Wasser getropft. Die Tinte im heißen Wasser löst sich aufgrund der schnelleren Bewegung sowie Abstoßung der Teilchen (Brownsche Molekularbewegung) sehr schnell, was mittels der *Zeitlupenaufnahme* erneut und genauer betrachtet werden kann. Im Gegensatz dazu hilft die *Zeitrafferfunktion* die langsamen Veränderungen im kalten Wasser als Video festzuhalten. Mithilfe von digitalen Tools können diese Schritte multimedial und individuell dokumentiert werden. Ein mögliches Lernprodukt ist ein digitales Buch (eBook), beispielsweise erstellt mit der App *Book Creator*. Mithilfe der gut verständlichen sowie intuitiven Anwendungsoptionen lassen sich mit Fotos, Videos, Texten, Zeichnungen, Audioaufnahmen sowie importierten Tonsequenzen und Formen individuelle Lernprodukte designen. Zusätzlich können Kartenausschnitte und Dateien ebenfalls im eBook integriert werden. Als PDF oder ePub können die Resultate gespeichert und für alle Kinder verfügbar geteilt werden. So können die Kinder in Kleingruppen an einem eBook wirken und ihr gemeinsames Ergebnis anschließend erhalten. Mithilfe einer Spracherkennungs-Software wie ‚Siri‘ kann das digitale Buch vorgelesen werden, die gesprochenen Wörter werden dabei farblich hinterlegt, wodurch das Mitlesen für die Schülerinnen und Schüler bei Bedarf erleichtert werden kann. Mithilfe von digitalen Fotografien, Ton und Text wird der Prozess dokumentiert und kann anschließend mit Mitschülerinnen und -schülern geteilt werden. So ist es nicht nur möglich, dass jedes Kind in seinem Lerntempo das Lernprodukt erstellen, sondern auch nach den individuellen Lern-Bedürfnissen anschauen und vergleichen kann.

Die App *Explain Everything Whiteboard* ermöglicht das simultane Arbeiten an einem Projekt (Echtzeit-Kollaboration). Die Dokumentation als interaktives Whiteboard oder Screencast (engl. Bildschirmaufnahme) kann ebenfalls multimedial erfolgen (u. a. Texte, Bilder, Video, Audioaufnahmen und -dateien sowie Cliparts). Auf diese Weise können die Lerninhalte in anderen Darstellungsformen als animiertes Erklärvideo oder digitales Whiteboard übersetzt werden (vgl. *Explain Everything* o.J.). Diese Verknüpfungen von verschiedenen Medien (Fotos, Text, Audio) und somit einer umfangreichen ästhetischen Wahrnehmung, kann im Unterricht vielseitig eingesetzt werden. Beispielsweise kann das Gelernte zum

Thema Verkehrserziehung als Erklärvideo festgehalten werden. Im Sinne des kooperativen und kollaborativen Lernens kann ein Thema arbeitsteilig von den Schülerinnen und Schülern digital aufbereitet werden. Dabei übernehmen verschiedene Kleingruppen unterschiedliche Verkehrsregeln und erläutern diese in einer Videosequenz mit Audioaufnahmen sowie Bildern von Verkehrszeichen. Die Videosequenzen könnten ebenfalls als Stop-Motion-Video aufgezeichnet werden, indem das richtige Verhalten im Straßenverkehr mit Figuren o. Ä. nachgespielt wird (Appbeispiel: Stop Motion Studio). Anschließend können die einzelnen Videosequenzen zu einem gemeinsamen Erklärvideo zusammengefügt werden (Appbeispiel: iMovie). Das Produkt kann anderen Lerngruppen präsentiert werden und so einen Einfluss auf das Alltagshandeln anderer Schülerinnen und Schüler nehmen.

In der perspektivenübergreifenden Denk-, Arbeits- und Handlungsweise „Umsetzen/ Handeln“ des Perspektivrahmens Sachunterricht, lernen die Kinder ihre Kompetenzen für das Alltagshandeln zu nutzen (vgl. GDSU 2013). Im Unterricht kann dies beispielsweise beim Durchführen von Projekten oder beim Agieren in verschiedenen sozialen Situationen (z. B. Streitschlichtung) erprobt werden. Zu beachten ist dabei, dass der individuelle oder gemeinsame Planungsprozess dokumentiert, reflektiert und anschließend bewertet werden sollte. So wird das eigene Handeln bewusst und kann mit anderen Kindern kooperativ verglichen werden (vgl. GDSU 2013). Gelernte Aspekte zum Thema Streitschlichten können als Comic beispielsweise mithilfe der App *Comic Life 3 zum Leben erweckt* werden. Die Schülerinnen und Schüler können ihnen bekannte Konfliktsituationen nachstellen und mit Sprechblasen versehen. Lösungen können in Kleingruppen besprochen und ebenfalls nachgestellt werden. Der so entstehende Comic zum Thema Streitschlichtung kann anschließend im Plenum präsentiert und reflektiert werden. So füllen die Kinder zum einen das Thema mit *für sie* alltagsrelevanten Problematiken, zum anderen dokumentieren sie den Prozess mittels des digitalen Tools und lernen die Funktionen der Anwendungssoftware.

Eine Gemeinsamkeit dieser Beispiele digitaler Lernprodukte ist die Möglichkeit des Zusammenfügens von Ergebnissen aller Lernenden. So können die medialen Produkte aus dem Unterricht oder der Hausaufgaben während des Arbeitsprozesses aber auch abschließend zur Präsentation und Reflexion verknüpft werden. Zudem können die individuellen Lernprodukte als Lerntagebuch digital angelegt und sukzessiv ergänzt werden. Verschiedene Medien können so digital zusammengeführt werden (Erklärvideo, Podcast, Plakat, Texte, Fotografien, Comics, usw.).

2.6.1 Exkurs: Lernprodukte über Medien

Unterricht kann nicht nur *mit* Medien, sondern auch *über* Medien erfolgen. Das bedeutet, Medien fungieren nicht nur als Lehr- und Lernmittel sondern auch als Unterrichtsgegenstand (vgl. Gervé & Peschel 2013). Das Lernprodukt befasst

sich in dem Fall thematisch mit digitalen oder traditionellen Medien als „[...] Informationsträger, Unterhaltungs- und Kommunikationsmittel sowie als Gestaltungswerkzeug [...]“ (Gervé & Peschel 2013, 61). Dabei kann sowohl digital als auch analog produziert und präsentiert werden, wenn beispielsweise verschiedene Medien zur Informationsgewinnung wie Radio, Nachrichten im Fernsehen oder Podcasts verglichen werden.

Um den *unsichtbaren* Bereich des Programmierens als Unterrichtsgegenstand aufgreifen zu können, bieten sich verschiedene Anwendungen mit und ohne Verbindung zu Robotern an. Dieser Aspekt der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler wird so im Unterricht in den Fokus gerückt, denn auf vielfältige Weise begegnen uns Roboter, programmierte Geräte und Anwendungen im Alltag, wie etwa Staubsaugroboter, Kaffeevollautomaten, Ampeln oder Apps. Eine kindgerechte Möglichkeit der Umsetzung bietet der Holz-Roboter *Cubetto*, der mithilfe von Befehlssteinen und einer Befehlskonsole programmiert und somit gesteuert wird. Da keine Lesefähigkeit benötigt wird, kann dieser bereits in der Klassenstufe 1-2 eingesetzt werden (vgl. Ahlback & Harder 2021). Der Roboter Ozobot Evo eignet sich sowohl für den Einstieg als auch für eine Vertiefung der Kenntnisse zum Programmieren. *Ozobot Evo* verfügt über Infrarot- und Farbsensoren, der beim Verfolgen von Linien Hindernisse erkennt. Die Kinder können Grundlagen von Algorithmen und somit der Programmiersprache unter einer hohen Handlungsaktivität erlernen, direkt anwenden und so Probleme lösen (vgl. Hellwig & Heinrichs 2021). Unabhängig von Robotern kann mit der Tablet-App *ScratchJr* die Programmierkompetenz gefördert werden. Mithilfe von Befehlsblöcken können Figuren wie die ScratchJr-Katze von Lernenden ab 8 Jahren grafisch *kinderleicht* programmiert werden (vgl. Otte & Uçarat 2021). Auf Grundlage dieser verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten können zahlreiche Kompetenzen der digitalen Welt des Bereichs *Problemlösen und Handeln* gefördert werden (vgl. KMK 2016).

2.7 Lehrkräfte als Produzierende und Präsentierende

Lehrkräfte können ebenfalls digitalen Tools sinnstiftend für verschiedene Phasen des Unterrichtens als Produzierende nutzen. So kann ein selbsterstelltes Erklärvideo als Unterrichtseinstieg genutzt werden (genauere Informationen, siehe Beitrag Uçarat in diesem Buch). Aktuelle Phänomene aus der Lebenswelt der spezifischen Lerngruppe können so aufgegriffen werden sowie Ansatzpunkt für sachunterrichtliche Lernprozesse sein (vgl. GDSU 2013, 10). Ebenfalls Bildimpulse sowie selbsterstellte Comics z. B. *Comic Life 3* können diese Funktion übernehmen. In Stationsarbeiten können eigens erstellte Podcasts der Lehrperson zu bestimmten Themen eingesetzt werden. So kann die Lehrkraft die Inhalte gezielt auswählen und für die Lerngruppe mit geprüften Fakten didaktisch aufbereiten. Die Schü-

lerinnen und Schüler können den auditiven Input im eigenen Tempo anhören sowie bei Bedarf zurückspülen.

Das Präsentieren von Unterrichtsgegenständen wie Modellen oder analogen Lernprodukten der Schülerinnen und Schüler kann mit einem Visualizer über den Beamer o. Ä. für die gesamte Lerngruppe erfolgen. Prozesse wie z. B. Versuche können mithilfe des Visualizers oder eines Tablets aufgezeichnet und für spätere Unterrichtsphasen nutzbar gemacht werden. Die Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten digitaler Tools von Seiten der Lehrkraft kann an dieser Stelle nur angerissen werden und soll als Anregung dienen.

3 Fazit

Die Möglichkeiten einer Implementierung des digitalen Produzierens sowie Präsentierens im Unterricht sind umfangreich. Zu berücksichtigen ist dabei, dass eine Digitalisierung im Unterricht keinen Selbstzweck darstellt, sondern u. a. den Anstoß zum Sprechen über Lernprozesse geben kann und die Lehrkraft die Lernausgangslage beachten sollte (vgl. Zierer 2020). Bei der Planung des Unterrichts spielen die Vorstellung der Lernenden als auch eine Diagnose von Lernschwierigkeiten eine entscheidende Rolle (vgl. Lange & Hartinger 2016). Zu vielen digitalen Anwendungen gibt es mittlerweile Erfahrungsberichte und Hinweise sowie Erkenntnisse der empirischen Forschung, die bei der Umsetzung helfen können, die eigene *Best Practice* für den Unterricht zu entwickeln. Die Auseinandersetzung mit *neuen* digitalen Möglichkeiten und schließlich der Einsatz dieser digitalen Werkzeuge kann den Unterricht umgestalten, um neuartige Aufgaben und Lernprodukte zu erzielen.

Literaturverzeichnis

- Ahlbach, V. & Harder, M. (2021): Cubetto. Ein Roboter zum Anfassen. In: Sachunterricht Weltwissen, Programmieren, 1, 18-24.
- Explain Everything (o.J): App Store Vorschau. URL: <https://apps.apple.com/de/app/explain-everything-whiteboard/id1020339980> [16.07.2021]
- Bonn, A., Richter, A., Vohland, K., Pettibone, L., Brandt, M., Feldmann, R., Goebel, C., Grefe, C., Hecker, S., Hennen, L., Hofer, H., Kiefer, S., Klotz, S., Kluttig, T., Krause, J., Küsel, K., Liedtke, C., Mahla, A., Neumeier, V., Premke-Kraus, M., Rillig, M. C., Röller, O., Schäffler, L., Schmalzbauer, B., Schneidewind, U., Schumann, A., Settele, J., Tochtermann, K., Tockner, K., Vogel, J., Volkmann, W., von Unger, H., Walter, D., Weisskopf, M., Wirth, C., Witt, T., Wolst, D. & D. Ziegler (2016): Grünbuch Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Leipzig, Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz-Institut für Evolutions- und

- Biodiversitätsforschung (MfN), Berlin-Brandenburgisches Institut für Biodiversitätsforschung (BBIB), Berlin.
- Borsch, F. (2019): *Kooperatives Lernen, Theorie-Anwendung- Wirksamkeit*, 3., aktualisierte Auflage. Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (bmbf) (o.J.): Bürgerforschung. URL: <https://www.bmbf.de/de/buergerforschung-225.html> [14.07.2021].
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (bmbf) (2019): Achtklässlerinnen und Achtklässler auf gleichbleibendem Niveau bei den digitalen Kompetenzen. In: <https://www.bmbf.de/de/achtklaesslerinnen-und-achtklaessler-auf-gleichbleibendem-niveau-bei-den-digitalen-10048.html> [13.07.2021].
- Gervé, F. & Peschel, M. (2013): Medien im Sachunterricht. In: E. Gläser, & G. Schönknecht (Hrsg.): *Sachunterricht in der Grundschule: entwickeln – gestalten – reflektieren*. Frankfurt/M.: GSV, 58-77.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (Hrsg.) (2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hellwig, S. & Heinrichs, J. (2021): Abenteuerlust: Rette den Schatz! Problemlösen und Modellieren mit dem Ozobot Evo. In: *Sachunterricht Weltwissen, Programmieren*, 1, 30-37.
- Irion, T. & Scheiter, K. (2018): Didaktische Potenziale digitaler Medien. Der Einsatz digitaler Technologien aus grundschul- und mediendidaktischer Sicht. In: *Grundschule aktuell: Zeitschrift des Grundschulverbandes*, 142, 8-11.
- Knaus, T. (2016): Kooperatives Lernen. Begründungen – Digitale Potentiale – Konzeptionelle Perspektiven. In: A. Scheer & C. Wächter (Hrsg.): *Digitale Bildungslandschaften*. Saarbrücken: imc information multimedia communication AG, 141-155.
- Krommer, Axel (2015): Welchen Mehrwert haben digitale Medien für das schulische Lernen?, URL: <https://axelkrommer.com/2015/08/04/welchen-mehrwert-haben-digitale-medien-fuer-das-schulische-lernen/> [Zugriff: 09.07.2021].
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2017): *Bildung in der digitalen Welt, Strategie der Kultusministerkonferenz*. URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf [06.07.2021].
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016): *Kompetenzen in der digitalen Welt*. URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/2016_12_08-KMK-Kompetenzen-in-der-digitalen-Welt.pdf [14.07.2021].
- Lange, K. & Hartinger A. (2016): *Lehrerkompetenzen im Sachunterricht*. In: A. Hartinger & K. Langer (Hrsg.): *Sachunterricht – Didaktik für die Grundschule*. Berlin: Cornelsen Schulverlage GmbH, S. 25-34.
- Leisen, J. (o. J.): Ein Lehr-Lern-Modell zum Lehren und Lernen. URL: <http://www.lehr-lern-modell.de/lehr-lern-modell> [15.10.2021].
- Leisen, J. (2017): Die Strukturierung und Planung von Unterricht. URL: <http://www.josefleisen.de/downloads/lehrenlernen/10%20Strukturierung%20und%20Planung%20von%20Unterricht%20.pdf> [Zugriff: 15.07.2021].
- Leisen, J. (2004): Konkret – symbolisch – abstrakt. Der Wechsel der Darstellungsformen, eine wichtige Strategie im Deutschsprachigen Fachunterricht. In: *Fremdsprache Deutsch*, 30, 15-21.
- Medienkompetenzrahmen NRW: Das zentrale Instrument für eine systematische Medienkompetenzvermittlung. URL: https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Rahmen_A4_2020_03_Final.pdf [08.07.2021].
- Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (mpfs) (Hrsg.): *KIM-Studie 2020, Kindheit, Internet, Medien, Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*, Stuttgart, Mai 2021. URL: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2020/KIM-Studie2020_WEB_final.pdf [18.10.2021].

- Otte, M. & Uçarat, Y. (2021): ScratchJr. Programmieren deine eigene Welt. In: Sachunterricht Weltwissen, Programmieren, 1, 26-29.
- Puentedura, R. (2006): Transformation, Technology, and Education. URL: <http://www.hippasus.com/resources/tte> [12.10.2021].
- Puentedura, R. (2014): Technology In Education: An Integrated Approach. URL: <http://www.hippasus.com/trpweblog/archives/000141.html> [12.10.2021].
- Peschel, M., Schirra, S. & Carell, S. (2016): kidipedia – Ein Unterrichtsvorschlag. In: M. Peschel (Hrsg.): Mediales Lernen. Beispiele für einen inklusive Mediendidaktik. Schneider Verlag Hohengehren, 65-77.
- Schmeincck, D. (2013): Elementare geografische Bildung in der Grundschule. Herausforderungen für den Sachunterricht. In: Grundschulmagazin, H. 3/2013, 7-10.
- Zierer, K. (2020): Lernen 4.0 – Pädagogik vor Technik: Möglichkeiten und Grenzen einer Digitalisierung im Bildungsbereich. 3. Auflage. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

Maximilian Wirnsberger

Einsatzmöglichkeiten von Tablets und der integrierten Kamera im Sachunterricht

Hinsichtlich der nun verbindlichen nationalen Bildungsstandards für den Bereich Bildung in der digitalen Welt gibt es nach wie vor Bedarf nach entsprechenden Beispielszenarien, wie digitale Endgeräte praktisch im Unterricht eingesetzt werden können. Der folgende Beitrag versucht verschiedene Einsatzmöglichkeiten vorzustellen, wie Tablet-PCs und deren Kamera- und Videofunktion für einen potenziellen Mehrwert im Sachunterricht der Grundschule eingesetzt werden können. Dafür wird zunächst ein theoretischer Rahmen gesteckt und daraufhin konkrete Beispiele für den Einsatz im Unterricht präsentiert. Die angeführten theoretischen Aspekte beziehen sich dazu u. a. auf die Frage, wie digitale Medien effektiv im Unterricht eingesetzt werden können. Die präsentierten Unterrichtsbeispiele im Anschluss daran beziehen sich dabei speziell auf technische und naturwissenschaftliche Inhalte für den Sachunterricht.

1 Einleitung

Im Rahmen einer in den letzten Dekaden rasant voranschreitenden Digitalisierung wurden von vielen Seiten her Forderungen nach einer Implementierung entsprechender Kompetenzförderung und Medienbildung in der Schule laut. Die hierzulande maßgebliche Ausarbeitung für das deutsche Schulwesen ist in dem Strategiepapier der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK 2017) zu sehen. Darin werden explizit notwendige Fähigkeiten und Fertigkeiten abgebildet, die Kinder und Jugendliche benötigen, um den Anforderungen einer digitalisierten Welt gerecht zu werden. Grob skizziert ergibt sich für den Schulunterricht in der Folge zum einen dann das Lernen über und zum anderen das Lernen mit digitalen Medien (vgl. Peschel 2016; GDSU 2021). Schulleitungen und Lehrpersonal müssen sich nun seit einigen Jahren mit der Frage auseinandersetzen, wie diese neuen fächer- und auch schulformübergreifenden Bildungsziele in der Praxis umgesetzt werden können. Es stellen sich dafür zudem die Fragen nach notwendigem *know-how* des Lehrpersonals sowie auch

nach der Verfügbarkeit der Ausstattung an digitalen Endgeräten, aber auch einer entsprechenden technischen Infrastruktur. Neben Whiteboards, dem klassischen PC oder Laptops, bieten sich auch Tablet-Computer als digitales Medium für den Schulgebrauch an. Die von bildungspolitischer Seite gestellte Forderung, Bildung im digitalen Bereich verstärkt zu fördern, benötigte (und benötigt nach wie vor) Entwicklungsarbeit. Die Untersuchung und Entwicklung entsprechender Einsatzmöglichkeiten digitaler Technologien für den Unterricht kann als gemeinsame Aufgabe von Schulforschung und den Fachdidaktiken in Zusammenarbeit mit den Kultus- und Schulministerien aufgefasst werden (vgl. Aufenanger 2017; Irion 2020). In der Forschung zu Tablet-PCs stand anfänglich generell die Frage nach der Akzeptanz der Geräte bei Lernenden, Lehrerenden und Eltern im Mittelpunkt; die Frage wurde in Studien bereits ausreichend untersucht und kann damit beantwortet werden, dass der Einsatz der Geräte von allen Seiten her mehrheitlich als positiv wahrgenommen wird (siehe dazu bspw. Aufenanger 2017). Die Frage, inwiefern mithilfe von Tablets effektiv gelernt werden kann, erscheint allerdings bisher noch nicht hinreichend erforscht. Mögliche positive Effekte um die Lernwirksamkeit von Tablets, oder eventuelle Vorteile gegenüber konventionellen Unterrichtsmedien, stehen noch nicht auf einer ausreichend belastbaren empirischen Forschungsbasis (vgl. Aufenanger 2020). Dies beinhaltet folgerichtig auch die Frage nach sinnvollen Einsatzszenarien von Tablets und geeigneten Lernumgebungen – vor dem Hintergrund unterschiedlicher Voraussetzungen hinsichtlich Schulformen und Klassenstufen erscheint dieser Aspekt noch deutlicher. Das bedeutet u. a., dass nicht alle angewendeten Unterrichtsmethoden und Lernszenarien aus höheren Klassenstufen weiterführender Schulen ohne weiteres auch in der Primarstufe anwendbar sind. Der hier vorgestellte Beitrag soll einerseits die Frage aufgreifen, was ein effektiver Einsatz digitaler Medien im Unterricht bedeuten kann und beispielhaft Einsatzszenarien von Tablet-PCs für den Sachunterricht skizzieren, in denen entsprechende Mehrwerte des digitalen Mediums Tablet liegen können. Schwerpunktmäßig sollen mit den dargestellten Einsatzszenarien der Einsatz der Videofunktion und integrierten Kamera von Tablets und deren möglichen Nutzen für sachunterrichtliche Themen beleuchtet werden.

2 Theoretische Einordnung

Wie eingangs bereits dargelegt stellen Politik und Unterrichtswissenschaft die Forderungen der Implementierung digitaler Medien in die Unterrichtspraxis sowie einer Förderung notwendiger Kompetenzen (vgl. KMK 2017; Irion 2020). Bei allem für und wider zum Einsatz digitaler Technologien im Unterricht ist man sich inzwischen generell einig, dass der Einsatz digitaler Medien kontext-

spezifisch abgewogen und vor allem didaktisch eingebettet werden muss (Mishra & Koehler 2006; Irion & Scheiter 2018). Das bedeutet, dass ein Aktionismus beim Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht auf jeden Fall zu vermeiden ist. Studien zur Erfassung der Lernleistung von Schülerinnen und Schülern und solcher zur Erfassung motivationaler Faktoren beim Lernen mit digitalen Medien müssen immer auch kritisch hinterfragt werden. Besonders in Pilotphasen in denen Inhalte vergleichbarer ‚konventioneller‘ Lernszenarien nun auf Bildschirmen präsentiert werden, könnte in dieser Lesart einfach der Wechsel hin zu einem neuen Medium ausschlaggebend für eine gesteigerte Motivation und Lernleistung auf Seiten der Schülerinnen und Schüler sein (vgl. Schulz 2020). Attestierte positive Effekte beim Einsatz von digitalen Medien wären in einem solchen Fall nicht an deren strukturellen Eigenschaften und entsprechenden neuen Lernmöglichkeiten bemessen. Damit ist insbesondere zu rechnen, wenn Lernende in der Schule bisher nur wenig mit digitalen Medien gearbeitet haben. Solche Initialzündungen können in der Praxis im regelmäßigen Einsatz aber auch zur grauen Alltagsroutine verfallen und die anfängliche Begeisterung, resultierend in außerordentlichen Lernerfolgen, langsam verfliegen. Dass ein solch gezeichnetes Szenario auf Dauer nicht unbedingt einen Mehrwert verspricht, mag jedem leicht nachzuvollziehen sein. Deshalb ist es umso wichtiger, die Möglichkeiten und Potenziale digitaler Medien auszuloten und deren Bedeutung für Unterrichtsprozesse greifbar zu machen. Unterschiedliche theoretische Modelle setzen an diese Aspekte an und versuchen zu erklären, was denn nun ein guter Unterricht mit digitalen Medien sein kann. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit werden in der Folge relevante Modelle und Konzeptionen hierzu angesprochen. Ein weit verbreitetes Modell versucht das benötigte Professionswissen von Lehrkräften für guten Unterricht mit digitalen Medien definierbar zu machen. Das TPACK-Modell von Mishra und Koehler (2006) knüpft an ein bestehendes Modell zum Professionswissen von Lehrkräften an, welches pädagogisches Wissen (*pedagogical knowledge*) und Fachwissen (*content knowledge*) als für den Lehrberuf notwendige Wissensdomänen identifiziert (Shulman 1986; nach Mishra & Koehler 2006). Die wichtige Synthese dieser bereichsspezifischen Wissensdomänen (*pedagogical content knowledge*) wäre insofern das Wissen darum, wie das Fachwissen in einem Unterrichtsszenario vermittelt werden kann. Im Wesentlichen könnte man im deutschsprachigen Raum hier das fachdidaktische Wissen als die Schnittstelle zwischen den beschriebenen Wissensdomänen ausmachen, jedoch ist dieser Begriff im englischsprachigen Raum nicht landläufig verbreitet. Im Hinblick auf den Einsatz von digitalen Medien im Unterricht kommt im erweiterten Modell zum Professionswissen von Lehrkräften nun noch die Domäne des technologiebezogenen Wissens hinzu. Die Verschränkung technologiebezogenen Wissens mit Fach- und pädagogischem Wissen führt zu TPACK (*technological pedagogical content knowledge*) und definiert nun das, was Lehrkräfte wissen müssen, um digitale Medien gewinnbringend im Unter-

richt einsetzen zu können. Mithilfe dieses Modells können wir nach wie vor nicht genau sagen, wie ein effektiver Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht aussieht, aber dennoch wird uns dadurch die Notwendigkeit einer didaktischen Einbettung deutlich gemacht. Auch wird dadurch nebenbei theoriebasiert jedweder Aktionismus beim Einsatz neuer Technologien im Unterricht entkräftet.

Einen praxisorientierten Ansatz bietet das SAMR-Modell (Puentedura 2006, 2014), welches versucht die unterschiedlichen Funktionen, die digitale Medien in Unterrichtssituationen erfüllen können, auf verschiedenen Ebenen darzustellen. Dieses Modell versucht nun nicht mehr das notwendige Professionswissen von Lehrpersonen zu erfassen, sondern die möglichen unterschiedlichen Ebenen für den Einsatz digitaler Medien im Unterricht zu beschreiben. SAMR bezieht sich dabei auf eine hierarchische Darstellung der Ebenen Substitution (*substitution*), Erweiterung (*augmentation*), Änderung (*modification*) und Neubestimmung (*redefinition*). Den Ebenen werden in genannter Reihenfolge ansteigende Effektstärken beim Lernerfolg gegenüber konventionellen Medien zugeschrieben (vgl. Puentedura 2006; Zierer 2020). Diese, als statistisch belegte Quintessenz einer Metastudie präsentierte Wirksamkeit des Einsatzes digitaler Medien ist nicht unumstritten, wobei u. a. die hierarchische Struktur und eine mangelnde Prozessorientierung kritisiert werden (vgl. Hamilton, Rosenberg & Akcaoglu 2016). Puentedura (2006) präsentiert damit allerdings einen praxisorientierten Ansatz zur Orientierung und explizite Vorschläge von Einsatzszenarien, wie sinnvoller Unterricht mit digitalen Medien aussehen kann. Der Ansatz wird insofern interessant, wenn man Aussagen über die Effektivität oder über einen Mehrwert von digitalen Medien in punkto Lernerfolg für den Unterricht machen möchte. Auf Ebene der ‚Substitution‘ wird lediglich ein konventionelles durch ein digitales Medium ersetzt; darunter kann bspw. fallen, Texte mithilfe digitaler Endgeräte online zu lesen anstatt auf Papier (Puentedura 2014). Auf dieser Ebene erfolgt der Einsatz digitaler Medien möglicherweise auch ohne einen erkennbaren Mehrwert (Zierer 2020). Im Bereich ‚Erweiterung‘ macht man sich funktionale Vorteile zunutze – Aufgaben, Lern- und Arbeitsprozesse können in diesem Fall nicht mehr durch konventionelle Medien in dieser Form realisiert werden. Man bedient sich dabei funktioneller Vorteile der Technologien, wie etwa der Geschwindigkeit beim Zugriff auf sowie der Verarbeitung von Informationen. Solche Vorteile können sich z. B. darin ausdrücken, weiterführende Quellen mit Zusatzinformationen in Onlinetexten zu verlinken, aber auch schon im Einsatz eines einfachen Rechtschreibkorrekturprogramms bieten sich Vorteile. Auf der Ebene ‚Änderung‘ findet durch Technologie bereits eine veränderte Art der Auseinandersetzung mit einem Lerninhalt statt und Lernaufgaben werden in beachtlicher Weise neugestaltet. Solche veränderten Lernbedingungen können z. B. mit der integrativen Nutzung von Text- mit multimedialen Inhalten zur Erstellung eines kollektiven Lernprodukts erreicht werden. Unter ‚Neubestimmung‘ werden gänzlich neue

Lernformen und Aufgaben verstanden, die ohne digitale Technologien unvorstellbar wären. Darunter fallen bspw. interaktive und multimediale *storytelling* Projekte oder auch die Integration kollektiver Arbeit von Lernenden in einem gemeinsamen *content-management* System (vgl. dazu Böhme, Munser-Kiefer & Prestridge 2020; Puenteadura 2014; Zierer 2020). Ohne eine Wertung vornehmen zu wollen, wird bei der Betrachtung dieser theoretischen Einordnung deutlich, dass die Effektivität des Einsatzes digitaler Medien und deren Mehrwert stark an das jeweilige Einsatzszenario im Unterricht geknüpft ist. Als ein praxisorientiertes Argument für den Einsatz von Tablets im Sachunterricht der Grundschule hinsichtlich der Wahl des digitalen Mediums, kann generell die Mobilität, die intuitive Handhabung und die Übersichtlichkeit des Displays gewertet werden. Auch deren verbaute Geräte, Funktionen und Sensoren können als Analyseinstrumente für einen naturwissenschaftlichen Unterricht genutzt werden (vgl. Nerdel 2017). Die Videofunktion kann mit integrierter Kamera und Mikrofon in praktischer Art und Weise für den Sachunterricht genutzt werden, im Speziellen bieten sich hierfür naturwissenschaftliche sowie technische Themen und Sachverhalte an. Ein Mehrwert dieses Mediums kann dann darin liegen, von Vorteilen dynamischer Visualisierungen für den Unterricht profitieren zu können. Dem Multimediaprinzip nach Mayer (2001) folgend, ist ein Lernprozess, der von visuellen Repräsentationsformen wie Videos, Animationen oder Simulationen begleitet ist, effektiver ist als das Lernen ohne visuelle Komponente. Dies beruht auf der Annahme, dass bspw. ein gelesener Text und Bilder auf unterschiedlichem Wege Eingang in das Gedächtnis erlangen und dass durch eine integrierte Informationsaufnahme und dem gleichzeitigen Ansprechen auditiver und visueller Kanäle, Informationen besser im Langzeitgedächtnis abgespeichert werden können (vgl. Mayer 2001, 2005). Diese aus der Multimediaforschung stammenden Ansätze beruhen u. a. auf Studien, die entsprechende Varianten solcher Lernprozesse auf den Lernerfolg hin untersuchten. Klassische Forschungsarbeiten hierzu stellen dabei das Lernen anhand von Texten allein und anhand von Text mit integrierten Schaubildern gegenüber – auch der Vergleich des Lernens anhand statischer Bilder im Gegensatz zum Lernen mit Animationen bzw. dynamischen Visualisierungen gilt hierbei als klassischer Untersuchungsgegenstand (vgl. Hoeffler & Leutner 2007; Butcher 2014). Mithilfe dynamischer Visualisierungen können prozesshafte Sachverhalte deutlich oder gar erst sichtbar gemacht werden (Tulodziecki & Herzig 2004) und mit dieser Form der medialen Repräsentation so dazu beitragen, dass besser gelernt bzw. mehr verstanden wird. Man geht davon aus, dass dadurch eine Verringerung der kognitiven Belastung eines Lerngegenstands erreicht wird und Inhalte dadurch besser vernetzt werden (vgl. Nerdel & Prechtel 2004; Paas & Sweller 2014). Diese Vernetzung bezieht sich auf die für einen Lerngegenstand relevanten Ursachen, Prozesse sowie entsprechenden Funktions- und Wirkungsweisen.

3 Video- und Kamerafunktion von Tablet-PCs im Sachunterricht für Naturwissenschaft und Technik

Im Hinblick auf praktische Einsatzszenarien für den Sachunterricht bieten sich digitale Endgeräte wie Tablets u. a. in Verbindung mit naturwissenschaftlichen und technischen Lerngegenständen an. Die Geräte können bspw. dazu eingesetzt werden, Schülerinnen und Schülern bei Beobachtungen von Versuchen im Unterricht zu unterstützen. Unterrichtliche Beobachtungen durch Lernende im Sinne einer erkenntnis- und wissenschaftsorientierten Arbeitsmethode sollen immer systematisch und geplant verlaufen. Dabei muss die Aufmerksamkeit des Beobachtenden stets selektiv auf den entsprechenden Gegenstand oder Prozess gelenkt sein (vgl. Greve & Wentura 1997; Martin & Wawrinowski 2006). Die Anforderung ist es dabei aus der Flut sinnlich wahrnehmbarer Reize zu selektieren, die wesentlichen Informationen zu erfassen, zu interpretieren und schließlich in angemessener Form zu dokumentieren (vgl. Kohlhauf, Rutke & Neuhaus 2011). Beim Einsatz von Technik als vermittelndes Medium werden die Beobachtungen dann als indirekt klassifiziert, im Gegensatz zu einer direkten und rein über die eigenen Sinne erfassten Beobachtung (Döring & Bortz 2016; Wellnitz & Mayer 2013). Eine Beobachtung anhand von Videoaufnahmen unterscheidet sich hierbei am bedeutsamsten anhand des Kriteriums der Speicherbarkeit und somit der Möglichkeit der Wiederholung (Greve & Wentura 1997). Hierin liegt auch der zentrale Vorteil der Nutzung einer der Technologien, da wissenschaftsorientierte Beobachtungen tendenziell immer von Fehleranfälligkeit bedroht sind, die etwa von der Wahrnehmung oder der Erinnerung des Beobachtenden ausgehen können. Dazu zu nennen sind u. a. *Konsistenzeffekte*, im Sinne einer voraussetzbaren Subjektivität des Beobachtenden, aber auch natürlichen individuellen Kapazitätsgrenzen des Erinnerungsvermögens – man unterscheidet zudem zwischen Erinnerungs- und Wiedergabefehlern (vgl. ebd.). Letztere können als Verzerrungen u. a. durch unzureichende Notizen oder auch durch individuelle Interessen und Meinungen der Beobachtenden entstehen (Döring & Bortz 2016). Durch den Einsatz von Tablets zur Erstellung von Videoaufnahmen und der Unterstützung von Beobachtungen im Unterricht, kann solchen möglichen Fehlern auf Seiten der Beobachtenden stetig entgegengewirkt werden.

Ein Stück weit darüber hinaus gehen Beobachtungen mit technischen Hilfsmitteln, ohne deren Einsatz Prozesse, Sachverhalte oder Gegenstände nicht untersuchbar wären. Hierbei als klassische Instrumentarien in den Naturwissenschaften sind bspw. Mikro- oder Teleskope, um Einblicke in den Mikro- oder Makrokosmos erhalten zu können (Döring & Bortz 2016). Auch aber Prozesse, die aufgrund ihrer *Ablaufgeschwindigkeit* mittels einer direkten Beobachtung durch die menschlichen Sinne nur schwer oder kaum zu erfassen sind, bedürfen entsprechender Instrumentarien. In einem unterrichtlichen Kontext können hierbei Slow-

Motion- oder Zeitrafferaufnahmen unter Zuhilfenahme entsprechender Medien dazu beitragen, Vorgänge in Versuchen verständlicher zu machen und angemessen dokumentieren zu können (vgl. Tulodziecki & Herzig 2004; Huwer 2018; Poxleitner 2018). Es lassen sich hierfür Themenbereiche für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht in der lebenden Natur einschließlich Pflanzen, Tieren und ihren Unterteilungen identifizieren, aber auch in der nicht lebendigen Natur wie etwa im Bereich von Stoffumwandlungen (vgl. GDSU 2013). Prozesse, bei deren Dauer sich Zeitrafferaufnahmen zur Ergründung stattfindender Vorgänge anbieten, sind diesbezüglich etwa Lösungsvorgänge von Stoffen, Verdunstungsprozesse oder auch das Schmelzen von Eis. Mithilfe der zusammenfassenden Videosequenz wird das Prozesshafte in den Vorgängen sichtbar, im Gegensatz zu einzelnen Momentaufnahmen oder Messzeitpunkten einer herkömmlichen Beobachtung entsprechender Phänomene. Zeitlupen-Aufnahmen bieten sich zur Ergründung schnell ablaufender Vorgänge an, wie etwa der Entstehung und Dynamik von Wasserbewegungen wie Wellen, Spritzer und Tropfen. In diesen Fällen können verlangsamte Videoaufnahmen dabei helfen, die von der kurzen Dauer stark eingeschränkte Beobachtung von Phänomenen in zeitlich aufeinanderfolgende Ablaufschritte und deren Wirkungsgefüge zu gliedern. Die Aufnahme ermöglicht es dann den Lernenden, eine konkrete und belastbare Vorstellung von einem schnell ablaufenden Vorgang zu bekommen, die sonst nur schematisch bzw. modellhaft erklärt werden könnte. Auch können mit diesen technischen Hilfsmitteln Beobachtungen anhand von Tieraufnahmen erleichtert werden, die von schnellen Bewegungen und hoher Ablaufdynamik gekennzeichnet sind. Dies kann etwa die Untersuchung charakteristischer Fortbewegungsmethoden von Tieren betreffen. Animationen, Videos oder eben Zeitlupenaufnahmen bieten sich generell als Methode an, um unterschiedlichste Bewegungsabläufe für Lernende zu veranschaulichen. Diese Formen von Beobachtungen mithilfe von Technologie können wie dargestellt in den Themenbereichen Naturwissenschaft und Technik angewendet werden, da hier Vorgänge und Prozesse zuweilen sehr schnell oder langsam ablaufen können, bzw. dabei auch komplexere und parallele Abläufe relevant sind. Für Tablet-PCs existiert hierfür bereits eine ganze Bandbreite an Apps, die entsprechende Aufnahmen möglich machen – je nach Hardware erlauben auch bereits systemintegrierte Funktionen der Geräte einen solchen Einsatz. Freilich reicht die Qualität der Aufnahmen nicht an solche aus hochprofessioneller Produktion heran, kann aber dennoch gut ausreichen, um im Unterricht Vorgänge und Prozesse beobachtbarer und vor allem nachvollziehbarer zu machen.

Hinsichtlich einer für alle Schulformen geforderten Kompetenzförderung im Bereich eines auf Forschung ausgerichteten Lernens und naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen im Sachunterricht (vgl. Frischknecht-Tobler & Labudde 2010; GDSU 2013), können Videoaufnahmen mit Tablets dazu genutzt werden, Versuche im Unterricht mithilfe eines *Videoprotokolls* zu dokumentieren. Für den

Primarbereich lässt sich das Experimentieren oder Durchführen von Versuchen innerhalb der im Sachunterricht zu fördernden naturwissenschaftlichen Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen wiederfinden, zu deren Aneignung die Schülerinnen und Schüler generell angehalten sind (vgl. GDSU 2013). Dabei stehen angeführte Methoden zumeist in Verbindung mit einzelnen Schritten eines naturwissenschaftlichen Forschungsexperiments, ausgehend von dessen ursprünglicher Fragestellung bis zu seiner Evaluation und Kommunikation als finales Ergebnis (Frischknecht-Tobler & Labudde 2010). Es wird davon ausgegangen, dass Videoprotokolle von Versuchen den Lernenden dabei helfen können, neben der Ergebnissicherung der eigentlichen Beobachtungen auch ihren eigenen Lernprozess besser zu reflektieren und Kompetenzen im Bereich des Experimentierens zu erweitern (vgl. Groß 2013). Die Anfertigung eines Protokolls findet sich u. a. als notwendiger Teilschritt in allen naturwissenschaftlichen Versuchen und Experimenten wieder und ist auch als Ergebnissicherung für einen erfolgreichen Unterricht dabei unumgänglich. Da ein klassisches Versuchsprotokoll auf Fachinhalte sowie auf rationale und logische Erkenntnis beschränkt ist (Prechtel 2008) liegt die Annahme nahe, dass dieser Teilaspekt von Versuchen im Unterricht für Kinder keine ansprechende Tätigkeit darstellt und möglicherweise als langweilig empfunden werden kann. Die Idee eines Videoprotokolls ist als eine alternative Dokumentationsform zum klassischen Versuchsprotokoll zu werten, welche alle für einen Schulversuch relevanten Aspekte, Vorgehensweisen und Methoden berücksichtigt. Es wird den Schülerinnen und Schülern dadurch ermöglicht, ihre Arbeitsschritte in einem Video zu dokumentieren, zu kommentieren und zu reflektieren. Dies umfasst den Versuchsaufbau, benötigte Materialien sowie Stoffe und Hilfsmittel, die eigentliche Durchführung mit den festgestellten Beobachtungen sowie die Zusammenfassung und Deutung der Ergebnisse. Für diese Form der Dokumentation werden die Handlungen der Schülerinnen und Schüler zentral, wodurch sich dieser Ansatz durch eine starke Prozessorientierung auszeichnet – ein Fokus liegt stark auf dem Weg der Erkenntnisgewinnung mithilfe naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen und somit auch der Förderung von informellem Wissen (vgl. Groß 2013). Insofern kann die Anfertigung von Videoprotokollen gut an die Förderung o.g. naturwissenschaftlicher Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen für den Sachunterricht anknüpfen. Als alternative Art der Versuchsdokumentation kann dieses Format auch als eine kindgerechte Anwendungsform gelesen werden die, anders als ein klassisches Versuchsprotokoll, auch Platz für Emotionen und individuellen Ausdruck bietet. Indem die Schülerinnen und Schüler auf den Videoaufnahmen selbst als Berichterstatter tätig werden, können sie sich selbst im vorgegebenen Rahmen der Versuchsdokumentation und der Beleuchtung von Fachinhalten, mit dem individuell angefertigten Lernprodukt identifizieren. Der Lerninhalt kann so um eine emotionale Dimension, neben der rein fachlichen Auseinandersetzung mit Versuchen, ergänzt werden und darüber hinaus auch die

eigene Person reflektiert sowie Selbstwahrnehmung vermittelt werden (vgl. ebd.). Auch für Interaktion und Kommunikation in der Klasse untereinander, während solcher Unterrichtsphasen, erscheint dieses Format als förderlich.

Weitere Lerngegenstände für den praxisorientierten Einsatz von Tablets und deren Videofunktion zu Dokumentations- und Lernzwecken können im technischen Sachunterricht identifiziert werden. Mögliche Thematiken hierzu liegen im Bereich der Mechanik und einfachen Formen von Getrieben wie etwa Zahnrad- und Kettengerieben. Innerhalb der technischen Perspektive des Sachunterrichts sollen bereits in der Grundschule die Bereiche Technik und Arbeit erkundet und analysiert werden – hinsichtlich einer Kompetenzorientierung können die Kinder dafür einfachere mechanische Gegenstände aus ihrer Alltagswelt untersuchen und in ihren Funktionsweisen ergründen (GDSU 2013). Zahnradgetriebe spielen zur Funktionsweise mechanischer Gegenstände der kindlichen Alltagswelt etwa bei Küchengeräten oder Werkzeugen eine zentrale Rolle und Kettengertriebe sind für Kinder bspw. für das Fahrradfahren von Bedeutung. In einer Studie zum Lernen mit einfachen mechanischen Modellen hierzu, wurde die Entwicklung von Verständnis für die Funktions- und Wirkungsweisen solcher Getriebearten bei Kindern in Klassenstufe 3 der Primarstufe untersucht. Dabei konnten zum Teil Vorteile hinsichtlich des Verständnisses von Funktionsweisen und darin vorkommenden mechanischen Wirkungsgefügen bei Kindern festgestellt werden, wenn sie Videos der Modelle mit Tablets anfertigen und erneut betrachten durften. Bezugnehmend auf den Einsatz von Tablets zur Erstellung von Schülervideos und Unterstützung von Beobachtungen im Sachunterricht, werden u. a. Praktikabilitätsaspekte wie die Handhabung der Geräte und deren Rezeption in den Vordergrund gerückt (vgl. Wirnsberger 2021). Unter Berücksichtigung solcher Ergebnisse erscheint es also möglich, Videoaufnahmen im Sachunterricht mithilfe von Tablets sinnvoll einsetzen zu können. Kinder können dadurch von einer beliebig oft wiederholbaren Beobachtung und individuellen Kontrollmöglichkeiten durch das selbstständige Starten und Stoppen der Aufnahme profitieren (vgl. Höffler & Leutner 2007), was beim Einsatz von Tablets als entsprechendes Medium einfach und problemlos durchführbar ist. Hierbei zu beachten werden sollte allerdings, dass es nicht einfach nur der Einsatz digitaler Endgeräte ist, der einen Unterschied machen kann, sondern die Einbettung der Technologien in eine sinnvolle Unterrichtsplanung in praktikabler Art und Weise. Es soll nicht das Ziel sein, das Lernen an realen Beobachtungsobjekten zu ersetzen und in die digitale Sphäre auszulagern, weil der Einsatz von digitalen Medien gerade als zeitgemäß wahrgenommen wird. Die Arbeit mit Modellen und Lernobjekten soll immer möglichst handlungsorientiert gestaltet sein, wobei reale Beobachtungsobjekte und ein haptischer Zugang dazu im Allgemeinen nicht durch eine mediale Repräsentation ersetzt werden können. Im Schulalltag könnte aber möglicherweise die Verfügbarkeit digitaler Endgeräte dazu beitragen, einen *Mangel an Ausstattung* an entspre-

chenden Lernobjekten oder Modellen zu einem bestimmten Thema zu *kompensieren*. Bei einem vorhandenen Klassensatz Tablets in einer Schule wäre es einfach und praktikabel möglich, einen funktionalen Gegenstand als digitales Lernvideo zu präsentieren. Eine von der Lehrperson angefertigte oder zur Verfügung gestellte Videoaufnahme oder Animation hierzu, kann den Kindern dann als digitales Video einen individuellen Zugang zum Lerngegenstand bieten. Dadurch können auch neue Themen und Lerngegenstände aus Naturwissenschaft und Technik für Kinder in aktiver Auseinandersetzung zugänglich gemacht werden, die ohne digitale Endgeräte nicht in dieser Form behandelt werden könnten. Auf diese Weise kann es durch Beobachtungen anhand von Videos mithilfe von Tablets möglich werden, einen Mangel an Lernmaterialien zu bestimmten Objekten, Abläufen oder Maschinen kompensieren zu können oder interessante neue Thematiken zu ergründen. Zusätzlich können, je nach Thematik oder Komplexität einer Beobachtung, auch besprochene Zeitraffer- und Zeitlupenaufnahmen Kindern dabei helfen, Vorgänge in deren funktional notwendige Ablaufschritte zu zerlegen und dadurch zu einem vertieften Verständnis beizutragen.

4 Abschließendes Fazit

Die in diesem Beitrag präsentierten Beispiele zur Nutzung der integrierten Kamera von Tablets zur Dokumentation und dem Lernen mit Videoaufnahmen haben zum Ziel, Vorzüge, die diese Geräte mitbringen, aufzuzeigen und praxisrelevante Einsatzszenarien zu skizzieren. Rückblickend auf die eingangs präsentierten theoretischen Ebenen des Einsatzes digitaler Medien für das Lernen, können die vorgestellten Szenarien als eine Erweiterung oder auch Änderung eines traditionellen Medieneinsatzes angesehen werden. Die Verwendung von Tablets zur Anfertigung von Videos zu Dokumentations-, Analyse- und Lernzwecken erweitert Möglichkeiten traditioneller Medien, indem durch die schnelle Verarbeitung und Verfügbarkeit von Videomaterial ein entsprechender Mehrwert generiert werden kann. Die Nutzung von Zeitraffer- oder Zeitlupenaufnahmen kann bis in den Bereich einer Änderung des Einsatzes traditioneller Medien eingeordnet werden, da die Anfertigung solcher Videoaufnahmen ohne Tablet-PC (zumindest) im Unterricht sonst nicht möglich wäre (vgl. auch Zierer 2020). Auf beschriebenen Ebenen der Verwendung digitaler Medien können lernleistungsförderliche Effekte möglich werden, ohne dabei aber gänzlich neue Unterrichts- und Lernszenarien zu begründen (vgl. Puentedura 2006). Dies sollte im Sinne der Praxisorientierung auch nicht das Ziel der angeführten Einsatzszenarien sein, wohl aber den Anspruch vertreten, an bestehende Lernformen anzuknüpfen, diese durch den Einsatz digitaler Medien zu ergänzen und von lernförderlichen Effekten profitieren zu

können. Beim praktischen Einsatz digitaler Endgeräte sowie generell bei einer jeden Unterrichtsstunde, ist ein strukturierter Aufbau sowie eine sorgfältige Planung der Inhalte unerlässlich. Dadurch erscheint es wenig verwunderlich, dass eine unzureichende didaktische Einbindung oder lediglich die Verschiebung gleichwertiger Inhalte in ein anderes neues Medium nicht zielführend ist. Allerdings können bei einem überlegten Einsatz unter Berücksichtigung möglicher Mehrwerte traditionelle Verfahren und Lernmethoden aufgewertet und erweitert werden. Auch soll es nicht als verwerflich erachtet werden, auf motivationssteigernde Effekte des Einsatzes von digitalen Medien für den Unterricht zu spekulieren. In der Praxis ist die Motivation der Lernenden ohne Frage ein erheblicher Faktor für den Erfolg einer Unterrichtsstunde, jedoch sollte man auch auf rückläufige Motivation und Gewöhnungseffekte bei einem alltäglichen Einsatz digitaler Endgeräte vorbereitet sein. Insofern ist es umso wichtiger, sinnvolle Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien abzuwägen und Mehrwerte für den Unterricht identifizieren zu können. Dabei müssen Lernformen nicht immer neu erfunden werden, sondern man kann sich an entsprechender Stelle des Unterrichtsgeschehens systematische Vorteile digitaler Medien zu Nutze machen. Wie in diesem Artikel beschrieben, kann im Sachunterricht hierbei u. a. die integrierte Kamera eines Tablets, insbesondere in den Themenbereichen Naturwissenschaft und Technik, zweckdienlich sein.

Literaturverzeichnis

- Aufenanger, S. (2017): Zum Stand der Forschung zum Tableteinsatz in Schule und Unterricht. In: S. Aufenanger & J. Bastian (Hrsg.): *Tablets in Schule und Unterricht*. Wiesbaden: Springer, 119-138.
- Aufenanger S. (2020): Tablets in Schule und Unterricht – Pädagogische Potenziale und Herausforderungen. In: D. M. Meister & I. Mindt (Hrsg.): *Mobile Medien im Schulkontext. Medienbildung und Gesellschaft*. Wiesbaden: Springer, 29-45.
- Böhme, R., Munser-Kiefer, M., & Prestridge, S. (2020): Lernunterstützung mit digitalen Medien in der Grundschule. In: *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 13(1), 1-14.
- Butcher, K. (2014): *The Multimedia Principle*. In: Mayer, R. (ed.): *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press, 174-205.
- Döring, N., & Bortz, J. (2016): *Forschungsmethoden und Evaluation*. Wiesbaden: Springer.
- Hamilton, E. R., Rosenberg, J. M., & Akcaoglu, M. (2016): The substitution augmentation modification redefinition (SAMR) model: A critical review and suggestions for its use. In: *Tech Trends*, 60(5), 433-441.
- Höffler, T. & Leutner, D. (2007): Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. In: *Learning and instruction*, 17(6), 722-738.
- Huwer (2018): Explainistry: Chemische Experimente mit selbst erstellten Videos dokumentieren, erklären und visualisieren. In: J. Meßinger-Koppelt & J. Maxton-Küchenmeister (Hrsg.): *Naturwissenschaften digital*. Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag, 64-67.
- Irion, T. & Scheiter, K. (2018): Didaktische Potenziale digitaler Medien. Der Einsatz digitaler Technologien aus grundschul- und mediendidaktischer Sicht. In: *Grundschule aktuell*, 142, 8-11.

- Irion, T. (2020): Digitale Grundbildung in der Grundschule. Grundlegende Bildung in der digital geprägten und gestaltbaren, mediatisierten Welt. In: M. Thumel, R. Kammerl & T. Irion (Hrsg.): *Digitale Bildung im Grundschulalter*. München: Kopaed, 49-81.
- Frisknecht-Tobler, U., & Labudde, P. (2010): Beobachten und Experimentieren. In: P. Labudde (Hrsg.): *Fachdidaktik Naturwissenschaft – 1.-9. Schuljahr*, 133-148.
- GDSU (2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht. 2. Auflage*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- GDSU (2021): *Positionspapier Sachunterricht und Digitalisierung*. Developed by AG Medien & Digitalisierung der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts. URL: <http://www.gdsu.de/wb> [02.07.2021]
- Greve, W. & Wentura, D. (1997): *Wissenschaftliche Beobachtung. Eine Einführung*. Weinheim: Beltz.
- Groß, K. (2013): *Experimente alternativ dokumentieren – eine qualitative Studie zur Förderung der Diagnose- und Differenzierungskompetenz in der Chemielehrerbildung*. Berlin: Logos.
- Kohlhauf, L., Rutke, U. & Neuhaus, B. (2011): Entwicklung eines Kompetenzmodells zum biologischen Beobachten ab dem Vorschulalter. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 17, 203- 222.
- Kultusministerkonferenz (2017): *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. Berlin: KMK.
- Martin, E. & Wawrinowski, U. (2014): *Beobachtungslehre. Theorie und Praxis reflektierter Beobachtung und Beurteilung*. 6. Auflage. Weinheim: Beltz.
- Mayer, R. (2001): *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. (2005): *Cognitive theory of multimedia learning*. In: R. Mayer (ed.): *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. 1. Auflage. Cambridge: Cambridge University Press, 31-48.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006): Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. In: *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Nerdel, C. (2017): *Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik*. Berlin: Springer.
- Nerdel, C. & Precht, H. (2004): Learning complex systems with simulations in science education. In: *Instructional design for effective and enjoyable computer-supported learning: Proceedings of the first joint meeting of the EARLI SIGs "Instructional Design" and "Learning and Instruction with Computers*, 160-177.
- Paas, F. & Sweller, J. (2014): Implications of Cognitive Load Theory for Multimedia Learning. In: R. Mayer: *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. 2. Auflage. Cambridge: Cambridge University Press, 27- 42.
- Peschel, M. (2016): *Medienlernen im Sachunterricht – Lernen mit Medien und Lernen über Medien*. In: M. Peschel & T. Irion (Hrsg.): *Neue Medien in der Grundschule 2.0*. Bad Langenselza: Beltz, 33-49.
- Poxleitner, E. (2018): Einsatz von Videos für mobiles Lernen. In: C. de Witt & C. Gloerfeld (Hrsg.): *Handbuch Mobile Learning*. Wiesbaden: Springer, 433-454.
- Precht, M. (2008): Protokolle als sequenzielle Kunst – Schülerinnen und Schüler erstellten gezeichnete „Foto-Stories“. In: *Naturwissenschaften im Unterricht – Physik*, 107(19), 42-44.
- Puentedura, R. (2006): *Transformation, Technology, and Education*. URL: <http://www.hippasus.com/resources/tte> [02.07.2021]
- Puentedura, R. (2014): *Technology In Education: An Integrated Approach*. URL: <http://www.hippasus.com/irpweblog/archives/000141.html> [02.07.2021]
- Schulz, S. (2020): *Selbstreguliertes Lernen mit mobilen Technologien*. Wiesbaden: Springer.
- Tulodziecki, G., & Herzog, B. (2004): *Mediendidaktik. Medien in Lehr- und Lernprozessen*. Stuttgart: Klett.
- Wellnitz, N., & Mayer, J. (2013): Erkenntnismethoden in der Biologie–Entwicklung und Evaluation eines Kompetenzmodells. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 19, 315-345.

- Wirnsberger, M. (2021): Videounterstützte Analyse und Dokumentation technischer Schüler*Innen-Versuche. Studie zum Einsatz mobiler Endgeräte im Sachunterricht der Grundschule. Köln.
- Zierer, K. (2020): Lernen 4.0. Pädagogik vor Technik – Möglichkeiten und Grenzen einer Digitalisierung im Bildungsbereich. 3. Auflage. Baltmannsweiler: Schneider.

Vinzent Ahlbach

Das didaktische Potenzial von Podcasts im Sachunterricht

Während sich Podcasts mittlerweile als Massenmedium etabliert haben, zeigt sich nun auch ihr didaktisches Potenzial in Lernsituationen. Podcasts sind digitale Audio- oder Videodateien, die sich leicht mit Hilfe eines Tablets oder Smartphones erstellen und verbreiten lassen. Es gibt dabei zwei Möglichkeiten für den unterrichtlichen Einsatz: Entweder werden Podcasts als Lerngegenstand im Unterricht angehört und analysiert oder die Lernenden erstellen ihre eigenen Podcasts. Selbst erstellte Podcasts können dabei in jeden Schritt des Lernprozesses integriert werden oder eine gesamte Lerneinheit begleiten, um diese zu reflektieren und Metakognition zu fördern. Darüber hinaus bieten sich Podcasts auch dazu an, die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen der Lernenden zu fördern.

1 Einleitung

Podcasts boomen! Kaum ein Tag vergeht, an dem nicht ein weiterer Podcast versucht den Markt zu erobern. Auch die Zahlen belegen diesen Trend. So stieg allein von 2018 auf 2019 die Zahl der Podcast-Nutzerinnen und -Nutzer in Deutschland um 2,4 Millionen auf insgesamt 11,8 Millionen Zuhörerinnen und Zuhörer (Bundesverband Digitale Wirtschaft 2020). Längst hat auch der Bildungssektor dieses Potenzial erkannt und sich fest in der Podcast-Welt etabliert. Es verwundert daher also auch nicht, dass sich die Genres *Kultur*, *Kunst & Unterhaltung* sowie *Wissen* in den internationalen Top-5 Podcast Genres auf Spotify aus dem Jahr 2020 wiederfinden (Spotify 2020).

Die starke Präsenz von Podcasts in unserem digitalen Alltag macht es dringend erforderlich, dass das Thema *Podcasts* und die damit einhergehenden didaktischen Möglichkeiten auch in der Schule aufgegriffen werden.

Im nachfolgenden Beitrag soll daher eine Übersicht über das didaktische Potenzial von Podcasts im schulischen Kontext, mit Fokus auf den Sachunterricht, erfolgen.

2 Podcasts – Ein Überblick

Der Begriff *Podcast* lässt sich bisher nicht vollständig trennscharf in Relation zu verwandten Mediensystemen, wie dem Radio, definieren. So gibt es immer wieder Grenzfälle, die keine 100-prozentige Zuordnung zulassen. Die nachfolgende Definition stellt daher eine Annäherung an den Begriff dar.

Podcast ist eine Zusammensetzung der Begriffe *iPod*, einem Audio-Player von Apple und *Broadcast*¹ (Quandt 2013). Im Wesentlichen sind Podcasts episodisch angelegte, digitale Audio- oder Videodateien, die über das Internet bezogen werden und zu jedem Zeitpunkt konsumiert werden können (ebd.). Ferner lassen sich Podcasts leicht von zuhause und ohne großen technischen Aufwand aufzeichnen (Richard 2017). Sie unterliegen (im Gegensatz zum Radio) selten redaktionellen Vorgaben und sind somit frei in ihrer inhaltlichen und zeitlichen Gestaltung. Dabei werden sie so konzipiert, dass Konsumentinnen und Konsumenten sich die Podcasts von Anfang bis Ende anhören/-schauen, da man sich bei einem Podcast nicht einfach in der Mitte des Beitrags *dazuschaltet*, wie es oft beim Radio der Fall ist (Quirk 2015).

Für den schulischen Einsatz von Podcasts sollte man Podcasts als digitale Audio- und Videoformate betrachten, die sich mit geringem technischen Aufwand produzieren lassen, die viel kreativen Freiraum in ihrer inhaltlichen Darstellung ermöglichen und die einfach verbreitet werden können. Auch wenn Podcasts sowohl Audio- als auch Videoformate beinhalten, beschäftigt sich der folgende Artikel ausschließlich mit Audiopodcasts. Der Begriff *Podcast* bezieht sich somit im Folgenden stets auf das Audioformat.

3 Bildungspodcasts

Wie bereits in der Einleitung angesprochen, sind Bildungspodcasts fester Bestandteil der internationalen Podcasting-Landschaft. Dabei gibt es ein vielfältiges Angebot, das so gut wie alle Altersstufen und Interessen von Kindern und Jugendlichen abdeckt.

Große deutsche Rundfunk- und Fernsehsender, wie der BR oder der SWR, stellen mit ihren Podcasts *Klaro – Nachrichten für Kinder* oder *SWR Kindernetz* Bildungspodcasts einer breiten Masse an Kindern zur Verfügung. Während der Klaro-Podcast dabei tagesaktuelle Nachrichten auf kindgerechte Weise aufarbeitet, werden bei Kindernetz konkrete Fragestellungen, wie *Warum gibt es Jahreszeiten?* in Form von Kurzpodcasts (meist ein bis zwei Minuten) aufgearbeitet.

1 *Broadcast* (engl.): die Übertragung, die Sendung (Leo, 2021)

Dabei werden die Podcasts nicht immer nur für Kinder, sondern teilweise auch mit Kindern produziert, wie beispielsweise beim Podcast *Kleine Fragen* von Spotify in Kooperation mit *Mit Vergnügen*. In diesem Podcast dürfen Kinder Prominente interviewen.

Podcasts, wie die eben genannten, können dabei helfen, Inspirationen zu sammeln, auf welche Weise ein schulischer Einsatz möglich ist. Dazu sollte man sich zunächst darüber im Klaren sein, welche Art von Information (beispielsweise Faktenwissen oder eine differenzierte, persönliche Meinung) man in dem Podcast thematisieren möchte. In diesem Zusammenhang erscheint es sinnvoll, sich mit den drei Genres der Bildungspodcasts nach Drew (2017) auseinanderzusetzen. Drew (ebd.) hat dazu die beliebtesten Bildungspodcasts gängiger Plattformen wie *iTunes* oder *Podbay* hinsichtlich verschiedener Kriterien, wie verwendeter Sprache, Länge, akustische Unterstützung etc. untersucht und konnte drei Genres herauskristallisieren:

1 *The quick burst*: Podcasts dieses Genres zeichnen sich dadurch aus, dass sie möglichst viele Informationen in einer möglichst geringen Zeit (meist unter fünf Minuten) wiedergeben. Sie eignen sich also dazu, konkrete Fakten zu einem ganz bestimmten Thema zusammenzufassen. Akustisch wird die knappe Zeit des Podcasts durch das Ticken einer Uhr ergänzt. Laut Drew bieten sich solche Podcasts vor allem in Lernszenarien an, in denen man sich in einen bereits gelernten Kontext wieder einfinden will oder wenn es darum geht, Lernergebnisse bündig zusammenzufassen.

Auch der Sprachgebrauch ist an das Genre angepasst, indem meist schnell und direkt mit einer optimistischen Betonung gesprochen wird, was dazu führt, dass Zuhörerinnen und Zuhörer aufmerksam bleiben. Allerdings muss auch berücksichtigt werden, dass quick burst – Podcasts nicht dazu geeignet sind, komplexe Sachverhalte zu analysieren oder zu evaluieren, da sie nicht in die notwendige Tiefe gehen können.

2 *The narrative*: In diesem Podcast-Typ werden Geschichten zu einem bestimmten Thema erzählt. Das Genre zeichnet sich dabei durch eine Erzählstimme, ähnlich wie in Hörbüchern oder im Radio, aus und eine Folge dauert in der Regel 40 bis 80 Minuten. Nur selten wird dabei die lineare Erzählstruktur für eine offene Diskussion unterbrochen.

Für Zuhörerinnen und Zuhörer ergibt sich, dass sie konzentriert dem Podcast folgen müssen, allerdings können diese Podcast Formate auch gut von Lernenden zur Vorbereitung auf Prüfungen verwendet werden, da man einen Podcast zu jeder Zeit anhalten, zurückspulen und abspeichern kann, sodass ein Lernen im eigenen Lerntempo möglich bleibt.

Die Erzählstimme folgt dabei den Regeln der Rhetorik, sodass spannende Momente auch mitreißend erzählt werden, was sich durch den gezielten Einsatz von Soundeffekten noch verstärken lässt.

- 3 *The chat show*: Podcasts dieser Art werden durch ihren kommunikativen Charakter definiert. Zwei oder mehr Personen diskutieren über ihre Ideen und Gedanken zu einem bestimmten Thema, wobei meist auch klare Rollen für alle Teilnehmenden definiert werden.

Das Anhören solcher Podcasts fördert bei Zuhörerinnen und Zuhörern anspruchsvollere Kognitionsleistungen wie das Analysieren und kritische Hinterfragen.

Ein wichtiger Faktor im Zusammenhang mit dem Sprachgebrauch ist Humor. Eine Bereicherung der geistig anspruchsvollen Themen durch humoristische Elemente wird hierbei bewusst als kognitives Werkzeug verwendet, denn durch Witze und Spaß prägt sich der Inhalt besser ein.

Für den schulischen Einsatz von Podcasts ist es sicherlich sinnvoll, sich an den Genres von Drew (ebd.) zu orientieren, allerdings sind auch Mischformen möglich. Die Einteilung bietet dennoch nützliche Anhaltspunkte: Möchte man beispielsweise in einem Podcast die wichtigsten Erkenntnisse einer Lerneinheit festhalten, bietet es sich an, die Kriterien für einen *quick-burst* Podcast heranzuziehen. Ist hingegen eine Stellungnahme oder ein Transfer gewünscht, passt dies besser zu den Anforderungen der *chat-show*. Die Zeitvorgaben der Genres sind für den schulischen Einsatz allerdings zweitrangig, denn Podcasts mit einer Dauer über 80 Minuten sind in der Schule nicht umzusetzen. Eine ausführliche Diskussion konkreter Einsatzmöglichkeiten der Podcast-Erstellung erfolgt in Abschnitt 4. Sofern Podcasts in den Unterricht integriert werden sollen, ergibt sich zunächst folgende Fragestellung: Geht es um die Erstellung von Podcasts durch die Lernenden oder geht es um das Anhören von Podcasts, die von Lehrenden (oder Dritten) erstellt wurden? Beide Möglichkeiten werden in den kommenden beiden Abschnitten diskutiert.

4 Podcasts anhören

Im Zusammenhang mit dem Anhören von Podcasts in Lernszenarien stellt sich die Frage, inwiefern ein Podcast als Lernmaterial geeignet sein kann.

Dazu lassen sich diverse Forschungsergebnisse finden. Diese fokussieren allerdings oft Lerngruppen in höheren Bildungseinrichtungen wie Universitäten, während Schulen (vor allem Grundschulen) in der Forschung eher vernachlässigt wurden.

Teilweise lassen sich die Forschungsergebnisse allerdings auch auf Grundschulen transferieren.

Im Zusammenhang mit Distanzlernen konnten Lee und Chan (2007a) beispielsweise belegen, dass Podcasts den negativen Begleiterscheinungen des Distanzlernens entgegenwirken können. Zu diesen negativen Effekten zählen beispielsweise das Gefühl, nicht Teil der Lerngruppe zu sein. Der Einsatz von Podcasts konnte diese isolationsbedingte Sorge mindern und das Zugehörigkeitsgefühl steigern, während darüber hinaus das Verständnis über die Inhalte gefördert wurde.

Ferner, so Lee und Chan (2007b), ermöglichen Podcasts flexiblere Optionen im Zusammenhang mit der Wahl, wann und wie man sich mit dem Lerninhalt beschäftigt. Da bei Audiopodcasts keine visuelle Fixierung notwendig ist, können diese auch begleitend zu anderen Aktivitäten gehört werden. Allerdings gestehen sie auch ein, dass dadurch das Risiko einer geringeren Aufmerksamkeit gegenüber dem Lerninhalt gefördert werden könnte. Dennoch bieten Podcasts hier ergänzende Möglichkeiten des selbstbestimmten Lernens.

Das Anhören von Podcasts als Lernmaterial, so Evans (2008), wirkt sich ebenfalls positiv auf den Lernerfolg aus. So konnte Evans (ebd.) anhand einer Lerngruppe von *Undergraduate*-Studierenden nachweisen, dass Podcasts im Vergleich zu klassischen Textbüchern besser zur Aufnahme von Lerninhalten geeignet sind. Außerdem sorgen sie dafür, dass sich die Lernenden stärker mit den Lerninhalten verbunden fühlen.

Inwiefern die hier genannten Effekte allerdings in Langzeituntersuchungen nachzuweisen sind, muss noch geklärt werden. In vielen Erhebungen im Zusammenhang mit mobilem Lernen spielt nämlich der Neuheitseffekt² eine bedeutende Rolle bei der Erfassung der Wirksamkeit von Medien (Wessel 2019). Das bedeutet, dass aus positiven Resultaten beim Einsatz von Podcasts nicht zwangsläufig folgen muss, dass diese Vorteile auch langfristig anhalten. Daher ist beim unterrichtlichen Einsatz von Podcasts stets ein besonderes Augenmerk auf eine durchdachte und begründete didaktische Verankerung zu legen. Diesen Zusammenhang zwischen dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht und dem Lernerfolg fasst Herzig (2014, 22) wie folgt zusammen:

„Wirkungen von digitalen Medien im Unterricht entfalten sich unter jeweils spezifischen (Kontext-) Bedingungen. Es erscheint daher sinnvoll, nicht das technische Artefakt in den Mittelpunkt von Forschung zu stellen, sondern die Entwicklung und Erprobung [...] von pädagogischen Handlungskonzepten [...], in denen technische Artefakte das Erreichen pädagogisch sinnvoller Ziele unterstützen.“

2 Neuheitseffekt, engl.: novelty effect: Der Neuheitseffekt besagt, dass Lernende gegenüber Medien, die für sie neu sind, eine gesteigerte Aufmerksamkeit schenken. Aus dieser resultieren wiederum gesteigerte Leistungen (Clark, 1983).

Aus diesem Grund erfolgen nun didaktische Anregungen, wie das Potenzial des Podcast-Anhörens sinnvoll im Unterricht genutzt und untersucht werden kann. Zunächst zum Distanzunterricht: Auch wenn der Präsenzunterricht selbstverständlich an Grundschulen (im Gegensatz zu höheren Bildungseinrichtungen) die Norm ist, wurde in der Corona Pandemie auch für Grundschulen die Notwendigkeit von Lernarrangements, die auch ohne ein gemeinsames Lernen vor Ort möglich sind, deutlich. Doch auch im Regelunterricht muss das Lernen nicht immer nur auf das Klassenzimmer beschränkt sein. Sei es durch krankheitsbedingten Ausfall von Schülerinnen und Schülern, an außerschulischen Lernorten, in Ruhe- oder Lernräumen in der Schule: Schulische Lernprozesse sind nicht immer an einen einzigen Ort gebunden. In diesem Zusammenhang erscheint der Einsatz eines Podcasts für die Lerngruppe durchaus nützlich zu sein, denn wie Chan & Lee (2007a) zeigen konnten, steigern die Podcasts das Zugehörigkeitsgefühl zur Lerngruppe, man fühlt sich trotz der physischen Abwesenheit als Teil des Lernkollektivs.

In diesem Kontext könnte die Lehrkraft das Lernmaterial anstatt in Form eines Textes oder Arbeitsblattes auch via Podcast aufzeichnen und an die Schülerinnen und Schüler weiterleiten.

Auch bei einem regulären Lernen vor Ort kann sich der unterrichtliche Einsatz von Podcasts lohnen: Podcasts können (sofern die technischen Voraussetzungen gegeben sind) im eigenen Lerntempo bearbeitet bzw. angehört werden. Zu jeder Zeit lassen sie sich pausieren oder zurückspulen, was vor allem im Sinne eines differenzierten und inklusiven Unterrichts von Vorteil sein kann.

Dadurch, dass das Anhören von Podcast keinerlei Lesekompetenzen voraussetzt, bietet es sich ebenfalls an, Podcasts bereits in den ersten beiden Klassen oder bei Schülerinnen und Schülern mit Leseschwächen einzusetzen. Ferner kann durch Podcasts die Sprachkompetenz der Lernenden verbessert werden (Abdous, Facer & Yen 2012), wodurch Podcasts als Lernmaterial vor allem bei Schülerinnen und Schülern deren Muttersprache nicht Deutsch ist, erneut an Attraktivität gewinnen.

Betrachtet man den Podcast als Medium, um spezifische Lerninhalte zu vermitteln, kann dies im Sinne eines *Lernens mit Medien* (Gervé & Peschel 2013) zur Förderung der Medienkompetenz von Schülerinnen und Schülern beitragen.

Welche Kompetenzen genau durch das Verwenden von Podcasts gefördert werden können, lässt sich beispielsweise anhand des Medienkompetenzrahmens NRW (Medienberatung NRW 2019) identifizieren.

So kann ein Wissenspodcast im Unterricht als Informationsquelle verwendet werden. Untersucht man Wissenspodcasts nach Informationen zur Unterrichtsfrage lassen sich dadurch Kompetenzen der Informationsrecherche (Kompetenz 2.1) fördern. Dazu müssen die Schülerinnen und Schüler dazu in der Lage sein, für den Unterricht relevante Podcasts auf gängigen Plattformen mit Hilfe der Suchfunk-

tion zu finden und dann anhand der Beschreibung die für sie nützlichen Podcasts zu identifizieren. Um die Informationssuche zu optimieren, müssen sich die Schülerinnen und Schüler innerhalb des Podcasts durch Pausieren und Vor- bzw. Zurückspulen bewegen können. Somit erlernen die Schülerinnen und Schüler, wie sie unter Verwendung digitaler Medien Informationen recherchieren können. Haben die Schülerinnen und Schüler die notwendigen Informationen aus den Podcasts identifiziert, müssen sie diese ebenfalls auswerten und so aufbereiten, dass sie für das Unterrichtsvorhaben nutzbar werden (Kompetenz 2.2).

Vor allem für die Bewertung von Informationen, die aus digitalen Medien entnommen werden (Kompetenz 2.3) und die damit einhergehende kritische Auseinandersetzung mit Medien und deren Inhalten (Kompetenz 2.4) sind Podcasts gut geeignet. Wie bereits in Abschnitt 1 geschrieben, sind Podcasts in der Gesellschaft fest verankert und weit verbreitet. Aufgrund dieser Vielzahl von Podcasts muss man stets darauf achten, welche Personen aus welchen Motiven und mit welchen Mitteln den entsprechenden Podcast produziert haben. Erst wenn man diese Fragen klärt, kann man auch den Informationsgehalt bewerten. Daher sollten Schülerinnen und Schüler auch dazu in der Lage sein, Podcasts hinsichtlich solcher Aspekte unterscheiden zu können. Handelt es sich um einen kommerziellen oder einen institutionellen Podcast? Sind die Aussagen vielleicht politisch motiviert oder sollen zu einem bestimmten Handeln bewegen?

Die Podcasts können in diesem Falle als exemplarisch betrachtet werden, denn das kritische Hinterfragen von Medien ist eine Kernkompetenz, die übertragen auf alle gängigen Mediensysteme unabdinglich ist.

Der unterrichtliche Einsatz von Podcasts als Lernmaterial ist vor allem dann an technische Voraussetzungen in den Haushalten der Schülerinnen und Schüler geknüpft, wenn die Podcasts außerhalb des Unterrichts angehört werden sollen. Obwohl 89 % der Haushalte von Kindern zwischen sechs und 13 Jahren Zugang zu einem Smartphone haben und sich in 81 % der Haushalte ein Laptop befindet (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest 2018), kann nicht erwartet werden, dass diese auch stets für einen unterrichtlichen Einsatz zur Verfügung stehen. Nur knapp 40 % der Kinder besitzen ein eigenes Smartphone (ebd.), was bedeutet, dass eine sinnvolle Verwendung von Podcasts nur dann möglich ist, wenn die Schule entsprechende Endgeräte zur Verfügung stellen kann. Dies dürfte aber vor allem während und nicht außerhalb des Präsenzunterrichts der Fall sein. Daher gilt es nun zu untersuchen, welche Möglichkeiten für einen präsenz- oder hybridbasierten Unterrichtseinsatz von Podcasts existieren.

5 Podcasts erstellen

Auch wenn der Einsatz von Podcasts als Lernmaterial didaktische Vorteile mit sich bringt und darüber hinaus Aspekte der Medienkompetenz von Schülerinnen und Schülern verbessert, liegt es nahe, dass sich ein noch größeres Potenzial von Podcasts ergibt, wenn die Lernenden in die Podcast-Erstellung integriert werden (Lazzari 2008). In diesem Zusammenhang entfällt auch die Notwendigkeit auf private technische Geräte der Schülerinnen und Schüler zurückgreifen zu müssen, sofern die Schulen das technische Equipment besitzen.

Nicht nur die Frage nach dem Mehrwert von Podcasts als Lernmaterial ist Gegenstand aktueller Forschung, sondern auch die Frage, inwiefern eine Podcast-Erstellung der Lernenden didaktisch wertvoll ist.

Das dazu existierende Forschungsgebiet ist allerdings verhältnismäßig unterrepräsentiert. Erkenntnisse sind selten empirisch belegt, sondern basieren meist auf Einschätzungen, Beobachtungen und Selbstauskünften. Auch hier standen bislang nicht Schulen, sondern höhere Bildungseinrichtungen im Fokus des Interesses und das obwohl, wie im Folgenden gezeigt werden soll, die Podcast-Erstellung optimale Bedingungen für einen Einsatz in der Grundschule liefert.

Die Ergebnisse solcher Untersuchungen klingen zunächst vielversprechend. Alpay und Gulaty (2010) haben beispielsweise im Rahmen eines Ingenieur-Studiengangs untersucht, inwiefern die Studierenden profitieren, wenn sie kursbezogene und eigenständig geplante Podcasts erstellen. Die Ergebnisse fassen sie wie folgt zusammen:

„[It [das Podcasting] provides an innovative communication format for student engagement and involvement in educational topics, debates and developments. At the same time, the team members themselves benefit from skills development in podcasting technology and science communication“ (ebd., 6).

Die hier beschriebenen Resultate sind bereits für die Grundschule von Bedeutung. Nicht nur Medienkompetenzen können durch das Befassen mit der Podcasting-Technologie auf umfangreiche Weise gefördert werden, sondern auch wissenschaftliche Kommunikations-Kompetenzen. Die Ausbildung solcher Kompetenzen wird auch in den perspektivübergreifenden Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAH), wie sie im Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU 2013) festgehalten sind, gefordert. So beispielsweise die DAH *Kommunizieren / mit anderen Zusammenarbeiten*. Dort steht unter anderem, dass Lernmöglichkeiten geschaffen werden sollen, in denen

„[...] Gegenstände, Konstrukte oder Prozesse von den Schülerinnen und Schülern versprachlicht werden, wobei die Alltagssprache der Kinder die Grundlage bildet und allmählich [...] in eine Fachsprache überführt wird.“ (ebd., 24).

Lee, McLoughlin und Chan (2008) gehen davon aus, dass das wahre Potenzial der Podcasting-Technologie darin liegt, Wissen generieren zu können und eine Plattform zu haben, über welche dieses Wissen geteilt werden kann. In ihrer Untersuchung wurden Studierende beobachtet, die im Rahmen eines IT-Studienganges Inhalte mit Hilfe der Podcast-Erstellung aufgearbeitet haben. Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass durch das Podcasting vor allem kollaboratives Wissen gefördert wird. Ferner wird das individuelle und kollektive Lernen bereichert und Kompetenzen, andere Perspektiven einzunehmen und Standpunkte vertreten zu können, ausgeprägt.

Diese Formen der Wissensdarstellung lassen sich in den perspektivübergreifenden DAHs des Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU 2013) wiederfinden. Es sollen beispielsweise Lernsituationen entstehen, in denen „[...] Wissensbestände anderen Kindern darzustellen und zu erklären sind“ (ebd., 21) oder in denen „offene Aufgabensituationen [...] entstehen, in denen eigenständig Fragestellungen entwickelt werden [...] und diesen dann nachgegangen wird“ (ebd., 25). Genau für solche Lernszenarien, in denen Lernende eigene Fragestellungen entwickeln und ihr dazu gelerntes Wissen veranschaulichen können, bilden Podcasts eine geeignete Plattform.

Auch wenn die Möglichkeiten des Podcastings umfangreich erscheinen, werden Lehrkräfte, die sich für den Einsatz von Podcasts entscheiden, vor technische Hürden gestellt. Daher wird im Folgenden erläutert, wie sich ein Podcasting-Vorhaben in der Grundschule in die Tat umsetzen lässt.

Zunächst müssen die Hardware-Bedingungen geklärt werden. Elementar ist es, ein Aufnahmegerät zu besitzen. Dazu benötigt man aber nicht mehr ein extra Diktiergerät o.Ä., wie es früher vielleicht einmal der Fall war, mittlerweile reicht ein Smartphone oder ein Tablet vollkommen aus. Sogar die eingebauten Mikrofone aktueller Geräte besitzen meist eine so gute Qualität, dass kein externes Gerät angeschafft werden muss. Dennoch lohnt es sich aus mindestens zwei Gründen, noch in ein externes Mikrofon zu investieren:

Zum einen kann vor allem bei vollen Klassen durch ein externes Mikrofon die Umgebungslautstärke etwas besser *abgefangen* werden, als es bei integrierten Mikrofonen der Fall ist. Zum anderen wird dadurch der Umgang mit einem weiteren technischen Gerät geübt, was ebenfalls der Medienkompetenz der Lernenden zugutekommt. Geeignete Modelle, die extra für Audio Aufnahmen mit mobilen Geräten entwickelt wurden, finden sich dabei ab ca. 25 Euro pro Stück³, wodurch auch die Investition in einen Klassensatz realistisch wird. Großmembrankondensatormikrofone sorgen für eine höhere Tonqualität der Aufnahmen, kosten dafür

3 So beispielsweise das EIVOTOR Aufnahme Mikrofon für Handy und PC. Es kann zwar nicht mit der Klangqualität professioneller Mikrofone mithalten, ist aber im Vergleich zu eingebauten Mikrofonen eine Verbesserung, es ist gut finanzierbar und leicht aufzubauen.

allerdings etwas mehr und benötigen häufig Adapter um sie an mobilen Geräten einzusetzen. Letztlich muss die Lehrkraft bei Kaufentscheidungen zwischen den drei Aspekten *Finanzierbarkeit*, *Benutzerfreundlichkeit* und *Tonqualität* abwägen. Die Verwendung von Smartphones oder Tablets hat außerdem den Vorteil, dass Aufnahme und Schnitt/Bearbeitung von Audiodateien auf demselben Gerät, meist sogar innerhalb desselben Programms, erfolgen kann. Auf Apple-Geräten ist beispielsweise die App *Garageband* frei verfügbar. Die App bietet viel kreativen Spielraum und in kürzester Zeit lassen sich auch schon von Grundschulkindern Podcasts mit hoher Qualität erstellen.

Sofern für die Lerngruppe also geeignete Tablets oder Smartphones zur Verfügung gestellt werden können, gibt es aus materieller Sicht nichts, was gegen einen schulischen Einsatz von Podcasts spricht.

6 Unterrichtsimplementation von Podcasts

Im Rahmen der Unterrichtsplanung stellt sich als nächstes die Frage, an welchen Stellen des Unterrichtsgeschehens eine Podcast-Implementierung zielführend ist. Daher erfolgen nun einige Handlungsvorschläge zur Einbettung von Podcasts, orientiert an den Lernschritten des Lehr-Lernmodells nach Leisen (2018), welches folgende Schritte beinhaltet.

- 1 Im Lernkontext ankommen: Hier werden die Lernenden Teil des Lernszenarios und befassen sich mit der Problemstellung und Relevanz des Themas.
- 2 Vorstellungen entwickeln: Die Lernenden formulieren ihre individuellen Hypothesen und verhandeln diese. Dazu greifen sie auf ihr Vorwissen zurück.
- 3 Lernmaterial bearbeiten / Lernprodukt erstellen: Nun erhalten die Lernenden durch die Lehrkraft neue Informationen in Form von Lernmaterialien, deren Bearbeitung zu Lernprodukten führt. Die Erstellung der Lernprodukte ist ein wesentlicher Bestandteil des Lernzuwachses.
- 4 Lernprodukt diskutieren und verhandeln: Die Lernprodukte werden nun verbalisiert und mit denen der anderen Lernenden verglichen, wobei gemeinsame Erkenntnisse aufgedeckt werden. Vor allem der Diskurs ist hierbei zentrales Element.
- 5 Sichern und vernetzen: Es gilt, das Gelernte zu fixieren und den Lernzuwachs mit den vorab formulierten Vorstellungen zu vergleichen. Das Gelernte muss aus seinem Kontext gelöst werden, während gleichzeitig eine Lernbewusstheit hergestellt wird.
- 6 Transferieren und festigen: Zur nachhaltigen Verankerung im Langzeitgedächtnis wenden die Lernenden das Gelernte auf eine neue Problematik an.

Grundsätzlich lässt sich ein Podcast in jeden Schritt des Modells integrieren. Beispielsweise könnten die Schülerinnen und Schüler im Rahmen eines Podcasts ihre Lernergebnisse zusammenfassen, dementsprechend also ein digitales Lernprodukt erstellen (Schritt 3). Angenommen die Schülerinnen und Schüler hätten im Sachunterricht die Lebensweisen der Menschen in der Steinzeit kennengelernt, so könnten sie ihre Lernergebnisse anstatt in schriftlicher Form auf einem Arbeitsblatt auch in mündlich-digitaler Form im Rahmen eines Podcasts abspeichern und das alltägliche Leben der Steinzeitmenschen beschreiben. Ein solcher Podcast würde am ehesten dem Typ *the narrative* nach Drew (2017) (s. Kapitel 3) entsprechen.

Steht die Kommunikation, Diskussion und die Auseinandersetzung von Meinungen im Fokus (Lernschritt 4), so wäre ein Podcast im *chat show* Typ nach Drew (2017) angebracht. Haben die Schülerinnen und Schüler beispielsweise in ihrem Unterricht das Thema *Klimawandel* bearbeitet, um dann Handlungsvorschläge für einen nachhaltigeren Lebensstil zu entwickeln, so könnten diese Vorschläge in einem Gruppenpodcast gegenübergestellt und diskutiert werden. Durch ein späteres Anhören dieser Podcasts wird es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, ihre eigenen Diskussionsstrategien zu reflektieren und sich gesondert noch einmal mit den Argumenten der anderen auseinandersetzen, sodass kein Argument ungehört bleibt – ein häufig vorkommendes Problem in Plenumsdiskussionen. Soll das Gelernte übersichtlich zusammengefasst und fixiert werden (Lernschritt 5), so ist dies im Rahmen eines *quick burst* Podcasts umsetzbar. Wenn die Klasse während einer Einheit, beispielsweise zum Thema Coding, einen Wortspeicher anlegt, um neue Begriffe zu sammeln und zu definieren, so könnten diese Begriffe innerhalb eines Podcasts in eigenen Worten erklärt und in Zusammenhang gebracht werden. Hierbei geht es vor allem um die Speicherung und Reproduktion von Faktenwissen.

Nicht nur innerhalb der einzelnen Lernschritte ist ein Podcast umsetzbar, er kann auch den gesamten Lernprozess begleiten und in einem gewissen Sinne auch spiegeln. Ähnlich zu einem Arbeitsportfolio, das aus verschiedenen Arbeiten der Schülerinnen und Schüler besteht und somit auch der Lehrkraft einen diagnostischen Einblick in den Lernprozess verschaffen kann (Jürgens & Lissmann 2015), ist es einem Podcast möglich, den gesamten Lernprozess zu begleiten und zu fixieren. Schülerinnen und Schüler können zu Beginn einer Unterrichtseinheit ihre Vorerfahrungen und Vermutungen aufzeichnen, dann im Rahmen ihrer Erarbeitung die Ergebnisse im Podcast festhalten, um sie dann mit anderen zu diskutieren und sich auf einen gemeinsamen Kern zu einigen, bevor am Ende des Podcasts die Gedanken bezüglich des thematischen Transfers geäußert werden. Durch das spätere Anhören des eigenen Podcasts werden sich die Schülerinnen und Schüler ihres eigenen Lernprozesses und ihres Erkenntnisweges bewusst. Sie üben sich daher in Metakognition, also dem Wissen über eigene kognitive Funktionen wie

Lernen und Verstehen, was wiederum wichtiger Bestandteil des Lernprozesses ist und sich positiv auf den Lernerfolg auswirken kann (Hasselhorn & Artelt 2018).

7 Fazit und Ausblick

Der vorliegende Beitrag sollte den Fokus auf eine bisher in Grundschulen noch zu wenig repräsentierte Form digitaler Lernprodukte legen, den Podcast. Podcasts, leicht herzustellende digitale Audio- oder Videodateien, haben auf zweierlei Weise die Möglichkeit, den Unterricht zu bereichern: Man kann sie als Lerngegenstand verwenden, um mit ihrer Hilfe Themen zu veranschaulichen und den Schülerinnen und Schülern eine neue Herangehensweise an Inhalte ermöglichen. Ein Umgang mit Podcasts kann die emotionale Bindung an die Lerngruppe steigern (Lee & Chan 2007b) und den Lernerfolg verbessern (Evans 2008). Darüber hinaus besteht die Möglichkeit zur Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen im Umgang mit technischen Geräten.

Es ist auch möglich, mit der Lerngruppe eigene Podcasts zu schulrelevanten Themen zu erstellen. Die Erstellung solcher Podcasts ist in vielerlei Hinsicht nützlich: Auch hier lassen sich digitalisierungsbezogene Kompetenzen fördern und erste Erkenntnisse legen nahe, dass sich durch das Podcasting Kommunikations-Kompetenzen verbessern lassen (Alpay & Gulaty 2010) und dass sie dabei helfen können, kollaboratives Wissen zu fördern (Lee, McLoughlin & Chan 2008). Darüber hinaus sind Podcasts leicht in jeden Schritt des Lehr-Lernmodells (Leisen 2018) zu integrieren und vermögen den gesamten Lernprozess zu begleiten, zu spiegeln und zu veranschaulichen. Das qualifiziert sie auch als Mittel zur Selbstreflexion und Metakognition.

Trotz dieser umfangreichen Möglichkeiten des Podcastings ist das wissenschaftliche Fundament zum schulischen Einsatz ausbaufähig. Neben einer Untersuchung, die überprüft, welche nachhaltigen Effekte sich durch das Podcasting belegen lassen, muss auch getestet werden, inwiefern sich das erwartete Potenzial hinsichtlich gesteigerter Motivation und besserem Lernerfolg in der Schule tatsächlich bestätigt. In diesem Zusammenhang wird im Rahmen des Projekts *Digitalstrategie Lehrer*innenbildung* Köln: Kompetenzen nachhaltig entwickeln (DiSK) der unterrichtliche Einsatz von Podcasts empirisch untersucht, wobei ein Fokus auf Unterschiede hinsichtlich der Lernmotivation und des Lernerfolgs zwischen Audio-, Videopodcasts und Lernplakaten als *konventionelle* Lernprodukte gelegt wird.

Das Vorhaben DiSK wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

Literaturverzeichnis

- Abdous, M. Rose, B. Yen, C. (2012): Academic effectiveness of podcasting: A comparative study of integrated versus supplemental use of podcasting in second language classes. In: *Computers & Education*, 58, 43-52.
- Alpay, E. (2010): Student-led podcasting for engineering education. In: *European Journal of Engineering Education*. o.A.
- Bundesverband Digitale Wirtschaft (BVDW) e.V. (Hrsg.) (2020): Podcasts – gekommen um zu bleiben. o.A.
- Clark, R. E. (1983): Reconsidering Research on Learning from Media. In: *Review of Educational Research*, 53, H.4, 445-459.
- Drew, C. (2017): Educational Podcasts: A genre analysis. In: *E-Learning and Digital Media*, 14, H.4, 201-211.
- Evans, C. (2008): The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education. In: *Computers & Education*, 50, 491-498.
- Gervé, F. & Peschel, M. (2013): Medien und Sachunterricht. In: E. Gläser, & G. Schönknecht, (Hrsg.): *Sachunterricht in der Grundschule: entwickeln – gestalten – reflektieren*. Frankfurt/M.: GSV, 58-77.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hasselhorn, M. & Artelt, C. (2018): Metakognition. In: D. Rost, J. Sparfeldt & S. Buch (Hrsg.) (2018): *Handbuch pädagogische Psychologie*. 5. Auflage. Weinheim: Beltz, 520-525.
- Jürgens, E. & Lissmann, U. (2015): *Pädagogische Diagnostik. Grundlagen und Methoden der Leistungsbeurteilung in der Schule*. Weinheim. Basel: Beltz.
- Lazzari, M. (2008): Creative use of podcasting in higher education and its effect on competitive agency. In: *Computers & Education*, 52, H.1, 27-34.
- Lee, M. Chan, A. (2007a): Reducing the effects of isolation and promoting inclusivity for distance learners through podcasting. In: *Turkish online journal of distance education*, 8, 85-105.
- Lee, M. Chan, A. (2007b): Pervasive lifestyle-integrated mobile learning for distance learners: an analysis and unexpected results from a podcasting study. In: *Open Learning*. 22, H.3, 201-218.
- Lee, M. McLoughlin, C. & Chan, A. (2008): Talk the talk: Lerner-generated podcasts as catalysts for knowledge creation. In: *British Journal of Educational Technology*, 39, H.3, 501-521.
- Leisen, J. (2018): Was Lehrkräfte brauchen – ein praktikables Lehr-Lern-Modell. URL: <http://www.josefleisen.de/downloads/lehrenlernen/00%20Was%20Lehrkr%C3%A4fte%20brauchen%20-%20Ein%20praktikables%20Lehr-Lern-Modell%202018.pdf> [08.06.21].
- Leo (2021): Broadcast. URL: <https://dict.leo.org/englisch-deutsch/broadcast> [04.05.2021].
- Medienberatung NRW (2019): Broschüre Medienkompetenzrahmen NRW. Münster/Düsseldorf: Medienberatung NRW.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2018): KIM-Studie 2018 Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger. Stuttgart: mpfs.
- Quandt, T. (2013): Podcast. In: G. Bentele, H. Brosius & O. Jarren, (Hrsg.): *Lexikon Kommunikations- und Medienwissenschaften*. Wiesbaden: Springer.
- Quirk, V. (2015): Guide to Podcasting. URL: https://www.cjr.org/tow_center_reports/guide_to_podcasting.php#citations [06.07.2021].
- Richard, B. (2017): Podcasting: Considering the evolution of the medium and its association with the word radio. In: *The Radio Journal*, 14, 7-22.
- Spotify (2020): Spotify Jahresrückblick – Die Top Podcasts 2020. URL: https://spotify_presse.prowly.com/118349-spotify-jahresruckblick-die-top-podcasts-2020 [03.05.2021].
- Wessel, D. (2019): mobiles Lernen. URL: <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/mobiles-lernen> [11.05.2021].

Yasir Musab Uçar

Einsatz von Erklärvideos im Sachunterricht

Die neuen digitalen Medien sind im Leben der Kinder allgegenwärtig und spielen eine immer zentralere Rolle. Eine beliebte Online-Plattform ist YouTube, wo Kinder verschiedene Arten von Videos ansehen oder selbst hochladen. Dies geschieht nicht nur in einem Freizeitkontext, sondern auch im schulischen Kontext. Es gibt alle Arten von Erklärungsvideos zu allen möglichen Schulthemen. Die Erklärvideos dienen unter anderem dazu, das Gelernte zu vertiefen oder das Unverstandene zu lernen. Die KIM-Studie (2020) zeigt deutlich, dass die Nutzung von Erklärvideos mit dem Alter der Kinder zunimmt. Die Bedeutung von Erklärvideos im schulischen Kontext darf nicht unterschätzt werden.

1 Einleitung

Die Nutzung von Medien ist in der Lebenswelt der meisten Kinder fest verankert. Der Einsatz ist hierbei vielseitig und reicht vom Bedienen des Smartphones oder Konsolen bis hin zu Nutzung von sozialen Netzwerken (vgl. KIM-Studie 2020). Die KIM-Studie (2020) und eine Studie des Rates für kulturelle Bildung (2019) zeigen, dass Kinder neue digitale Medien im schulischen Kontext nutzen. Zu diesen gehören etwa Erklärvideos, welche unter anderem zur Vertiefung des Gelernten oder zum Erlernen von nicht verstandenen Themen genutzt werden. In diesem Artikel wird zunächst auf Erklärvideos im Allgemeinen eingegangen. Dabei wird aufgezeigt, was ein Erklärvideo ist, welche Kriterien zu beachten sind, wie die Wirksamkeit ausgeprägt ist und welche Vorteile Erklärvideos im schulischen Kontext insbesondere im Bereich des Sachunterrichts aufweisen.

2 Was sind Erklärvideos?

Der Begriff des Erklärvideos setzt sich aus Erklären und Video zusammen. Es gibt drei zentrale Eigenschaften, über die sich der Begriff des *Erklärens* konstituiert. (1) Im Rahmen des Prozesses des Erklärens existiert eine von Interaktion

geprägte Beziehung zwischen der erklärenden Person bzw. den erklärenden Personen und der rezipierenden Person bzw. den rezipierenden Personen. (2) Es besteht ein Unterschied hinsichtlich des Wissenstandes zwischen der Person, die erklärt und der Person, die die Erklärung rezipiert. Somit herrscht eine Wissensasymmetrie. Dabei hat die erklärende Person einen fachlich höheren Kenntnisstand. (3) Die erklärende Person verfolgt das Ziel, eine bestimmte Thematik verständlich darzustellen und zu vermitteln. Dabei wird die Qualität der Erklärung anhand des Verständnisses gemessen. Die Erklärung dient nicht ausschließlich zur Vermittlung von Fachinhalten, sondern hat ferner die Aufgabe, das vermittelte Wissen für die rezipierende Person verständlich zu machen (vgl. Findeisen 2017). Bei einem *Video* handelt es sich um eine dynamische (audio-)visuelle Repräsentation, die Inhalte in fotorealistic darbietet (vgl. Wetzel, Radtke & Stern 1994). Findeisen, Horn & Seilfried (2019, 18) definieren Erklärvideos in Anlehnung an Wolf (2015): „Erklärvideos sind eigenproduzierte, kurze Filme, in denen Inhalte, Konzepte und Zusammenhänge erklärt werden (Erklärvideos im engeren Sinne) oder Tätigkeiten und Prozesse demonstriert und kommentiert werden (Tutorial), jeweils mit der Intention, beim Betrachter ein Verständnis zu erreichen bzw. einen Lernprozess auszulösen“.

Unter Einbezug dieser Definition wird bei einem Erklärvideo ein Mindestgrad an didaktischer Aufbereitung vorausgesetzt, um so eine sichtbare Trennschärfe zu einem Dokumentarfilm zu ermöglichen. In Dokumentarfilmen wird in der Regel reines Faktenwissen vermittelt, so dass Erklärungen meist fehlen. Ein professioneller Lehrfilm hingegen beinhaltet einerseits die Ambition, die Informationen fehlerlos und komplett weiterzugeben und verfügt andererseits über einen hohen Grad an Didaktisierung. Diese beiden Faktoren unterscheiden einen Lehrfilm von einem Erklärvideo (vgl. Findeisen, Horn & Seilfried 2019). Die Unterscheidungen zu den beiden anderen Videoformaten sind im Vergleich eindeutig. Bei dem zeitlichen Rahmen in dem sich ein Erklärvideo abspielt ist es meist nur möglich, vereinzelte Bereiche eines Themenkomplexes zu beleuchten, so dass kein Anspruch auf Vollständigkeit besteht (vgl. Schaarschmidt, Albrecht & Börner 2016). Wolf (2015b) formuliert vier zentrale Merkmale für Erklärvideos. 1. Thematische Vielfalt: Erklärvideos ermöglichen die Auswahl aus einem breiten Spektrum an Themen, auf die vertiefend eingegangen werden kann. Hiervon unterscheiden sich etwa professionelle Lehrfilme, bei denen meist zentrale Themen bearbeitet werden, die eine breitere Masse an die Personen tangiert. Bei diesem Videoformat ist die hohe Anzahl von Zuschauerinnen und Zuschauern und eine gute Vermarktung im Fokus der produzierenden Personen. 2. Gestalterische Vielfalt: Bei einem Erklärvideo sind die didaktischen und gestalterischen Kompetenzen der produzierenden Personen genauso breit aufgestellt wie die fachlichen Fähigkeiten. Dies hat unter anderem zur Folge, dass in Erklärvideos dargestellte Informationen nicht immer der Wahrheit entsprechen. An der Produktion ist zu erkennen, wie

vielfältig die Ausprägungen des Wissenstandes und der Kompetenzen der produzierenden Personen sind. Die Qualität der Videos reicht von laienhafter bis zu semi-professionellen Produktion. Des Weiteren gibt es kurze Videos, die eine spontane Information teilen, die meist nicht länger als zwei Minuten gehen und es gibt ganze Erklärvideoreihen, bei denen eine Episode bis zu 30 Minuten lang sein kann. Durch die verschiedensten Produzentenniveaus zeigt sich eine innovative Gestaltung von Erklärvideos. 3. Informelle Kommunikationsart: In den Erklärvideos auf YouTube wird sprachstilistisch eine eher informelle sprachliche Form verwendet. Die rezipierende Person wird meist geduzt und die Kommunikation findet auf Augenhöhe der Lernenden statt. Dadurch entsteht eine non-hierarchische Lernatmosphäre. Diese Atmosphäre wird in mehreren Videos durch Humor und Witz verstärkt (ebd.).

„Das Gelingen des zu Erlernenden und zu Verstehenden wird dem Üben bzw. dem Ausprobieren und darüber nachdenken zugeschrieben und nicht der individuellen Begabung. Insgesamt entsteht so eine nicht-bedrohliche, fehlertolerante, positive Lernatmosphäre in den Videos“ (Wolf 2015b, 32). Somit wird eine Verknüpfung zum Lernen aufgebaut. 4. Diversität der Autoren- und Autorinnenschaft: Je mehr Erklärvideos zu einem bestimmten Thema erstellt werden, zeigt sich, dass unterschiedliche Kompetenzen und Fachwissen der Produzierenden vorhanden sind. Wie bereits in 2. Beschrieben, bringen die Autorinnen und die Autoren beziehungsweise die Produzierenden unterschiedliche Fertigkeiten und Kompetenzen mit, so dass eine große Diversität hinsichtlich der Konzeption sowie der Ausführung von Erklärvideos vorhanden ist (vgl. Wolf 2015b).

2.1 Kriterien für ein „gutes Erklärvideo“

Im folgenden Kapitel werden die Kriterien für ein „gutes Erklärvideo“ herausgearbeitet. Wichtig bei der Formulierung von Kriterien ist die Betrachtung der Ziele von Erklärvideos und der Bereich des multimedialen Lernens. Ein Ziel eines Erklärvideos ist laut Kulgemeyer (vgl. Kulgemeyer 2020), der betrachtenden Person ein ausgewähltes Thema mithilfe einer adäquaten Erklärung bestimmter Informationen zu vermitteln. Dabei ist jedoch nicht zu vernachlässigen, dass selbst die beste Erklärung nicht zwangsläufig zum thematischen Verständnis führt. Dies würde der grundständigen konstruktivistischen Hypothese von Lehr- Lernprozessen widersprechen (vgl. Kulgemeyer 2020). Es ist allerdings möglich, die Wahrscheinlichkeit für ein Verständnis durch Anpassung der Konzeption einer Erklärung zu verbessern. Diesbezüglich ist zusätzlich die Weiterentwicklung der Didaktik ungemein wichtig (vgl. Wittwer & Renkl 2008). In den Studien von Wittwer & Renkl (2008) wird insbesondere die Beziehung zwischen der betrachtenden Person und der erklärenden Person thematisiert und erfasst. Auf Grundlage der Ergebnisse einer Review-Studie hat Kulgemeyer sieben Kernideen zum Thema erklären formuliert, welche ebenso auf Erklärvideos bezogen werden können.

- Adaption: Dabei wird das Vorwissen und das Interesse der Lernenden adaptiert. Die Lehrperson erfasst so die mentalen Modelle, das Vorwissen sowie die Vorstellung der Schülerinnen und Schüler, indem sie z. B. Wissensfragen stellt. Die Erklärung der Lehrkraft kann somit den Bedürfnissen der Lernenden angepasst werden. Dies ist in einer unterrichtlichen Erklärung gut umsetzbar und zeigt eine potenzielle Schwachstelle eines Erklärvideos. Bei einem Erklärvideo hat die produzierende Person keine face-to-face-Interaktion mit den Lernenden und somit größere Schwierigkeiten, auf die Bedürfnisse der Lernenden einzugehen. Aus diesem Grund ist es von Bedeutung, die Lerngruppe zu analysieren, um so ein Adressaten-gerechtes Video zu erstellen oder auszuwählen. Weiterführend würde dies bedeuten, dass für jede Lerngruppe ein anderes Erklärvideo produziert werden muss, da jede Lerngruppe über andere Bedürfnisse, Vorstellungen etc. verfügt. Diese Annahme wird von der Erklärungsforschung von Kalygua (2007) bestätigt. Aus dieser Studie geht hervor, dass eine Erklärung, die für eine Person sinnvoll und logisch klingt („*expertise reversal effect*“), bei einer anderen Person zu einer kognitiven Überlastung führen kann. Dieser „*cognitive overload*“ kann einen negativen Effekt auf das Lernverhalten haben.
- Veranschaulichungswerkzeuge: Darstellungen, Bilder, sprachliche Gestaltung und weiteres sollten der Adressatengruppe angepasst sein und dienen unter anderem zur Adaption des Videos an die betrachtende Person (vgl. Kulgemeyer & Schecker 2009).
- In der dritten Kernidee wird die Relevanz des Erklärten zentralisiert. Hierbei können in einem Erklärvideo einerseits die zentralen Informationen dargestellt und andererseits die geläufigsten Fehlkonzepte angesprochen werden, welche im Zusammenhang mit dem erklärten Thema existieren (vgl. Acuña, Gardía-Rodcion & Sánchez 2011).
- Diese Kernidee behandelt die Struktur eines Videos. Die Struktur und die Qualität eines Videos stehen in enger Beziehung zueinander. Der Aufbau eines Erklärvideos steht in Abhängigkeit mit dessen Vorhaben. Wenn in dem Erklärvideo fachliches Wissen wiedergegeben werden soll, dann ist es vorteilhaft, mit einer bestimmten Regel zu beginnen und diese dann mit einem Beispiel zu erläutern. Wenn beispielsweise die Schwerkraft erlernt werden soll, dann sollte bei einem Erklärvideo zuerst das zu Erlernende genannt werden und dann mit einem Beispiel erläutert werden (Regel-Beispiel-Struktur). Beim Erlernen eines neuen Aufgabentyps ist es vorteilhaft, mit einem Beispiel zu beginnen, an dem eine allgemeine Regel verdeutlicht wird (Beispiel-Regel-Struktur). Wenn in dem Erklärvideo beispielsweise gezeigt werden soll, wie der Dreisatz funktioniert, dann wird erst eine Aufgabe mit einem Beispiel (Musterlösung) gezeigt und danach die allgemeine Regel dahinter aufgezeigt.
- Die sprachliche Kohärenz. Damit ist unter anderem gemeint, dass eine wechselseitige Beziehung zwischen der visuellen Darstellung und der sprachlichen

Gestaltung besteht, die in Einklang gebracht werden soll, indem die beiden Gestaltungsaspekte aufeinander abgestimmt werden, um so das Verstehen der Thematik zu erleichtern (Kulgemeyer 2020). Bei der sprachlichen Darbietung sollten im besten Fall keine Synonyme verwendet werden, da Synonyme für Novizen schwer greifbar sind und nur von Expertinnen und Experten verstanden werden. Des Weiteren sollten aus denselben Gründen thematische Exkurse vermieden werden, da die kognitiven Kapazitäten weniger für nebensächliche Informationen, sondern mehr für das Verstehen der wichtigen zentralen Aspekte genutzt werden sollen (vgl. Anderson, Corbett, Koedinger & Pelletier 1995).

- Diese Kernidee besagt, dass ein Erklärvideo effektiver sein kann, wenn es zu der neu eingeführten Regel Unstimmigkeiten und Fehlkonzepte aufwirft.
- Die Lernenden sollten nach einem Erklärvideo genug Zeit haben, um die Informationen aus dem Video verarbeiten zu können. Dabei sind darauf aufbauende vertiefende Aufgabestellungen wichtig für das Verinnerlichen des Themas. Problemorientierte Aufgaben können die Effektivität zusätzlich steigern. Zusammengefasst bedeutet dies, dass Lernende durch Erklärvideos zum Mitdenken und Mitmachen angeregt werden, wobei es wichtig ist, dass Bildungsinhalte mit dem Vorwissen der Kinder vernetzt werden, sodass der Aufbau von mentalen Modellen gefördert wird. (vgl. Kulgemeyer 2020).

Diese Kernideen wurden mit einer quasi-experimentellen Studie untersucht. Dabei wurden zwei Erklärvideos mit einer identischen Länge, identischer fachlichen Richtigkeit und derselben Textverständlichkeit der Erklärung in Bezug auf das Erlernte überprüft. Der Unterschied zwischen den beiden Videos lag darin, dass ein Video unter Einbezug der sieben Kernideen produziert wurde. Das Ergebnis dieser Studie zeigt einen signifikant höheren Effekt bei dem Video, in dem die sieben Kriterien beachtet wurden. Vor allem beim deklarativen Wissen ist eine große Signifikanz zu erkennen. (vgl. Kulgemeyer 2018).

2.3 Wirksamkeit von Erklärvideos

Um die Wirksamkeit von Erklärvideos zu begründen, werden in der Forschungsliteratur meistens statische Bilder und Texte als Vergleichsmedien herangezogen. Die Kombination Sachtext und Bild wird dabei als traditionelle Form der Wissensvermittlung angesehen (vgl. Merkt & Schwan 2016). In einer Studie konnten Höffler und Leutner (2016) feststellen, dass dynamische Darstellungen von Lerninhalten einen höheren Lerneffekt bei der Vermittlung von prozedural-motorischen Inhalten aufweisen als die Verwendung statischer Darstellungen. Beim deklarativen Lernen und beim Erwerb von Problemlösekompetenzen ist ein positiver Effekt festzustellen, welcher im Vergleich jedoch eine kleine bis mittlere Effektstärke vorweist (vgl. Merkt & Schwan 2016). Zusammenfassend konnte die Studie von Höffler und Leutner aufzeigen, dass dynamische Videos unter be-

stimmten Bedingungen lernförderlicher sind als statische Bilder (ebd.). In der Forschung wurde lange davon ausgegangen, dass Lernende, welche sich ihr Wissen über Erklärvideos angeeignet haben, das Erlernete nicht über einen längeren Zeitraum behalten können, so dass davon ausgegangen wurde, dass die Erinnerungsleistung unter diesen Umständen leidet. Unter dieser Annahme wurde formuliert, dass Texte im Vergleich zu Videos einen höheren Lerneffekt aufweisen (vgl. Furnham & Gunter 1987). In der Studie von van der Molen und Kiljn wurde diese Annahme weiter betrachtet und differenziert beurteilt. Es stellte sich raus, dass die geringe inhaltliche Übereinstimmung zwischen Bild und Tonspur der Grund für den negativen Effekt ist (vgl. Walma van der Molen & Klijn 2004). Bei der Studie von van der Molen und Kiljn sollte allerdings beachtet werden, dass das Video in der Durchführung der Studie systemgesteuert abgespielt wurde, so dass die Lernenden keine Möglichkeit hatten, nicht verstandene Inhalte wiederholt anzuschauen. Dies ist vor allem ein Nachteil von Videos, welcher damit zu begründen ist, dass bei einer dynamischen Darstellung eine durchgängige Veränderung der Inhalte zu sehen ist und so eine höher kognitive Belastung erzeugt wird. Diese Belastung könnte durch die selbstgesteuerte Wiedergabe verringert werden. Im Vergleich dazu haben die Lernenden bei einem statischen Text die Möglichkeit, nicht verstandene Inhalte erneut zu lesen, um ihr Wissen durch Wiederholung zu komplementieren. Bei einem Video werden somit in kürzester Zeit verschiedene Informationen in einer schnellen Abfolge wiedergegeben, wodurch Lernenden (Rezipienten) Informationen und neue Wissensbestände nur lückenhaft aufnehmen (vgl. Merkt & Schwan 2016).

„Je nach Dichte und Geschwindigkeit der aufeinander folgenden Informationen verpassen Rezipienten unter Umständen relevante Informationen oder sind gezwungen, Elaborationsprozesse abzubrechen, um unmittelbar nachfolgende neue Inhalte aus dem Video aufnehmen und verarbeiten zu können (Sturm zitiert nach Merkt & Schwan 2016, 95).“

Die Digitalisierung offenbart neue Möglichkeiten, welche das Potenzial von Lernen mit Videos besser ausschöpfen können (vgl. Merkt & Schwan 2016). Es ist machbar, den Lernenden ohne großen Aufwand die Möglichkeit zu eröffnen, selbstgesteuert mit einem Erklärvideo zu arbeiten. Dabei können nicht verstandene Inhalte wiederholt angeschaut werden. Bei Erklärvideos sind die vermittelnden Inhalte meist flüchtig, so dass die Lernenden durchgängig konzentriert sein müssen, um diese zu internalisieren. Was im Umkehrschluss bedeutet, je länger das Erklärvideo ist, desto höher ist die kognitive Belastung (vgl. Merkt & Schwan 2016).

3 Erklärvideos im Schulunterricht

Erklärvideos gehören zum Alltag der Lernenden. Beispielsweise über die Plattform YouTube können sich die Lernenden unterrichtliche Themen per Video erklären lassen. Dabei nutzen laut KIM-Studie (2020) die Kinder diese Plattform vorrangig im freizeithlichen Kontext. Allerdings scheint der schulische Kontext immer wichtiger zu werden, im Vergleich der KIM-Studie (2018) und der KIM-Studie (2020) ist ein Anstieg von 6% bei Kindern zwischen 6-7 Jahren, 9% bei Kindern zwischen 8-9 Jahren, 18% bei Kindern zwischen 10-11 Jahren und 17% bei Kindern zwischen 12-13 Jahren zu erkennen, welche mindestens einmal die Woche Videos zu den Themen aus der Schule anschauen. Die Nutzung von und die Arbeit mit Erklärvideos, sollte dementsprechend ebenso in der Schule eine wichtigere Rolle einnehmen.

3.1 Lebensweltbezug von Videos

In der KIM-Studie (2020) geben knapp 30% der befragten Kinder zwischen 6-13 Jahren an, dass sie mindestens einmal die Woche Videos zu den Themen aus der Schule auf YouTube anschauen. Ähnliche Ergebnisse sind in anderen Studien zu finden, welche mit älteren Lernenden durchgeführt wurden. Beispielsweise gaben in einer Studie des Rats für kulturelle Bildung (2019) 47% der 12-19-Jährigen an, dass YouTube-Videos wichtig oder sehr wichtig beim Erlernen schulischen Themen sind. Von den 47% nutzten 73% Videos, um nicht verstandene Themen aus dem Unterricht zu wiederholen. 70% schauten sich Videos an, um ihre Hausaufgaben zu erledigen. Diese Ergebnisse zeigen an, dass Videos eine wichtige Rolle bei Lernenden im Kontext Schule einnehmen. Durch die Einbindung von Videos in den Schulunterricht können zudem ein Lebensweltbezug hergestellt und je nach unterrichtlicher Gestaltung verschiedenen Kompetenzen der Lernenden gefördert werden.

3.2 Schulische Nutzungsmöglichkeiten von Erklärvideos

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wie Erklärvideos im Unterricht eingesetzt werden können. Bei der Produktion von Erklärvideos ist ein bestimmtes Grundverständnis wichtig, da die Lehrkraft beim Erstellen von Erklärvideos das genutzte Medium (App) nicht nur kennen sollte, sondern zusätzlich über die Fähigkeit verfügen sollte, diese zu bedienen. Ferner ist es möglich, den Lernenden die Möglichkeit zu geben, ein eigenes Erklärvideo zu erstellen, so dass ein bestimmtes Thema peer to peer via Erklärvideos vermittelt wird. Bei dieser Form des Einsatzes von Erklärvideos sollten die Lehrkräfte sowohl die Kriterien für gute Erklärvideos kennen und wie auch die fachlichen, didaktischen und technischen Fähigkeiten beherrschen, damit gewährleistet ist, dass die Lernenden bei der eigenen Produktion von Erklärvideos adäquate Unterstützung bekommen.

3.2.1 Die Lehrkraft als Produzent und der Lernende als Rezipienten

Die Lehrkraft kann als Produzent oder Produzentin selbständig Erklärvideos zu bestimmten Themen erstellen und den Lernenden zu Verfügung stellen. Die Lernenden können dann erwarten, dass der Inhalt korrekt und die Erklärung gut verständlich ist. Die von der Lehrperson produzierten Erklärvideos können unter anderem für die Wiederholung oder zur Vertiefung in Lerninhalten genutzt werden. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Videos im Sinne des *Inverted-Classroom* einzusetzen, bei dem die Lernenden unterrichtliche Inhalte mit Hilfe des Materials selbstständig zu Hause erarbeiten (Wolf & Kulgemeyer 2016). Der Einsatz von Erklärvideos als mögliche Form der Lerninhaltsdarbietung zu Zeiten von *Homeschooling* ist durchaus denkbar. Die Lehrkräfte hätten so die Möglichkeit, den Lerninhalt verständlich zu vermitteln. Durch die audiovisuelle Darbietung haben die Lernenden die Möglichkeit, die Informationen multimodal zu erlernen. Bei fehlendem Verständnis sind Wiederholungen durchführbar. Im *Homeschooling* können die Videos als Elaborationshilfe zu vorher erarbeiteten Themen genutzt werden. Der Vorteil dieser Variante der Nutzung von Erklärvideos ist unter anderem, dass der Inhalt von der Lehrkraft vorgegeben und kontrolliert werden kann. Das bedeutet, dass die Lehrkraft die Möglichkeit hat, selbst den Fokus auf die wichtigen Aspekte zu setzen, so dass nur diese in dem Erklärvideo enthalten sind. Die Lernenden hätten also so den Zugriff auf die primären Informationen.

3.2.2 Die Lernenden als Produzenten und als Rezipienten

Das Produzieren von einem Erklärvideo kann als Methode zur Vertiefung von Themen und Lernstrategien eingesetzt werden. Die Lernenden müssen sich zunächst mit der Thematik auseinandergesetzt und den Inhalt selbst verstanden haben, um ein Erklärvideo anfertigen zu können. Also muss die erklärende Person zuerst das zu Erklärende verstanden haben, bevor sie den Sachverhalt audiovisuell aufbereiten kann (Wolf & Kulgemeyer 2016). Dabei sollte sich die erklärende Person mit zentralen Fragen auseinandersetzen wie: Für wen ist das Erklärvideo? Wo liegen potenzielle Verständnisprobleme? Welche Beispiele, Metaphern oder Analogien können zum Verständnis beitragen? Das Sinnieren über diese Fragen führt zur Schulung der Kommunikationskompetenz und des Fachwissens. Dabei werden die Kompetenzen durch das selbstständige Erstellen von Erklärvideos gefördert. Gleichzeitig führt das Erstellen eines Erklärvideo dazu, dass Lernende die Erklärung planen müssen, was den positiven Effekt hat, dass die Inhalte wiederholt und reflektiert werden. Außerdem entsteht bei einer Gruppenproduktion die Möglichkeit, dass kollektive Kommunikationskompetenzen gefördert werden (ebd.). Zuvor sollten die Schülerinnen und Schüler die Kriterien für ein gutes Erklärvideo erlernen, um diese in ihrem eigenen Video umsetzen können. Das Erstellen von eigenen Erklärvideos unterstützt die Entwicklung von Strategien im Bereich des tieferen Verstehens und Lernens und ist somit auch eine Heraus-

förderung für die Leistungsstärkeren (ebd.). Die leistungsschwachen Lernenden können durch Anpassung der zu erklärenden Themen leistungsdifferenziert gefördert werden. Durch die Eigenproduktion können die Lernenden die Inhalte in ihrem eigenen Tempo bearbeiten und das Thema wiederholen (ebd.). Zusätzlich steigert das selbständige Erstellen und Präsentieren der Erklärvideos das Selbstwertgefühl der Lernenden. Des Weiteren hat das selbstbestimmte Lernen von Schülerinnen und Schülern ein höheres Ergebnis beim konzeptuellen Lernen und in der Behaltensleistung (Grolnick & Ryan zitiert nach Deci & Ryan 1993).

3.2.3 Einsatz von fertigen Erklärvideos

Der Einsatz von Erklärvideos, welche beispielsweise auf YouTube oder Logineo veröffentlicht werden, sind für den Einstieg zu einem Thema denkbar. Auf Video-Plattformen sind unterschiedliche Erklärvideos zu den verschiedenen Themen zu finden. Dabei reicht die Qualität des Videos vom Experten bis zum Novizen. Dies gilt für das Fachwissen der erklärenden Person. Vor dem Einsatz sollte die Lehrkraft das Video auf fachliche Fehler untersuchen, damit es nicht zum Aufbau von Fehlkonzeptionen bei den Lernenden kommt. Es sei denn ein fehlerhaftes Video wird wissentlich als Wiederholung nach einer Unterrichtseinheit oder –reihe eingesetzt, in dem die Schülerinnen und Schüler die Fehler aus dem Erklärvideo herausfinden sollen. Des Weiteren sind die meisten Personen, die Erklärvideos Online stellen, didaktische Laien, was bei den Videos zu einem gering ausgeprägten Verständnis führen kann. Es gibt YouTube-Seiten, die durch ihre Erklärvideos einen Mehrwert bieten und so das fachliche lernen und verstehen unterstützen. Hier ein paar Beispiele: Bei dem Kanal Erklärt – Kurzgesagt werden wissenschaftliche Themen vereinfacht dargestellt und verständlicher dargestellt. Der SIMPLECLUB ist ein Kanal mit mehreren Unterkanälen, in denen mit unter die Naturwissenschaft abgedeckt wird. Auf explainity[®] Erklärvideos werden verschiedenste Themen aufgegriffen und durch einfache Darstellung erklärt.

4 Einsatz im Sachunterricht

Im Sachunterricht könnten Erklärvideos in allen drei oben genannten Varianten genutzt werden. Für das Produzieren von Erklärvideos bieten sich verschiedene Apps an. *Explain Everything* und *iMovie* sind zwei davon. In diesem Kapitel wird beispielhaft aufgezeigt, wie Erklärvideos im Sachunterricht eingesetzt werden können. Die in diesem Kapitel genannten Perspektiven sind aus den Perspektivrahmen der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013).

4.1 Demokratie (Beispiel für die sozialwissenschaftlichen Perspektive)

Zum Thema Demokratie kann die Lehrkraft beispielsweise ein Erklärvideo gestalten, in dem erklärt wird, wie unsere Demokratie aufgebaut ist, wer wählen darf, wer die Macht hat. Dieses Video kann als Einstieg in eine Themenreihe genutzt werden oder ebenso als Zusammenfassung am Ende einer Reihe.

Wenn das Erklärvideo von den Lernenden produziert werden soll, ist eine Gruppenarbeit eine adäquate Wahl der Sozialform. Jede Gruppe bereitet ein Erklärvideo zum Thema Demokratie vor. Dabei sollte die Lehrkraft im Voraus lernendenorientiert festlegen, welche Inhalte wichtig sind, um das Demokratieverständnis zu fördern.

Die Gruppen recherchieren Informationen entweder über Kindersuchmaschinen oder über vorher angefertigte Texte zum zugeteilten Thema der Gruppe. Daneben ist es möglich, die Gruppenarbeit in Form der Think-Pair-Share-Methode umzusetzen, damit alle Lernenden ihren Beitrag zum gesamten Video leisten können. Durch das Erstellen der Erklärvideos in der Kombination mit Think-Pair-Share werden verschiedene perspektivenübergreifende Denk- Arbeits- und Handlungsweisen (DAH) abgedeckt. Unter anderem arbeiten sie eigenständig, kommunizieren und arbeiten zusammen. Die DAH umsetzen / handeln wird durch die Realisierung gemeinsamer Projekte bedient (GDSU 2013). Die entstanden Erklärvideos können am Ende der Reihe bei *Explain Everything* zu einem gesamten Erklärvideo zusammengefasst werden, sodass der Klasse ein Erklärvideo zum Thema Demokratie vorliegt, welches sie jederzeit zum Lernen nutzen können. Wie in Kapitel drei beschrieben, existieren mehrere Vorteile für Lernende, die selbständig ein Erklärvideo gestalten.

4.2 Tiere im Wald (Beispiel für die naturwissenschaftlichen Perspektive)

Wie in 4.1 kann eine Lehrkraft ein Video zum Einstieg zum Thema nutzen, dabei kann es ein Beispielvideo sein, anhand dessen sich die Lernenden die wichtigen Aspekte für ein ‚gutes‘ Erklärvideo erarbeiten können.

Die Methode des Think-Pair-Share bietet sich ebenso bei diesem Thema an. Zunächst werden den Gruppen unterschiedliche Tiere zugeteilt. Alternativ können sie selbst entscheiden, welches Tier sie erklären möchten. Daraufhin werden die verschiedenen Rechercheaufgaben in der Gruppe verteilt. Im Anschluss an die Einzelarbeitsphase wird kooperativ ein Erklärvideo konzipiert. Dabei sollte vorher genau geplant werden, wie es gestaltet werden soll, wer wann spricht und welche Informationen wichtig sind. Am Ende wird das Video in einem Museumsrundgang präsentiert. Es können auch Themen aus der unbelebten Natur erarbeitet werden, indem beispielsweise Experimente per Erklärvideo dargestellt werden. Weitere mögliche Themen wären: Gesunde Ernährung, Tiere auf dem Bauernhof, Nutzpflanzen und -tiere, ökologischer Fußabdruck.

4.3 Die Erde (geographische Perspektive)

In der geographischen Perspektive ist es möglich, das Thema ‚Unsere Erde‘ zu behandeln. Dabei könnten die verschiedenen Kontinente auf Gruppen aufgeteilt und erarbeitet werden. Hierbei sollte von der Lehrkraft initial vorgegeben werden, welche Informationen wichtig sind und im Erklärvideo inkludiert sein sollten. Beispielweise könnten folgende Informationen recherchiert werden: Größe, Bevölkerungsanzahl, Länderanzahl, Besonderheiten. Beim Recherchieren können zudem Bilder und Karten heruntergeladen und in das Erklärvideo eingepflegt werden.

4.4 Spielsachen früher und heute (historische Perspektive)

Die historische Perspektive zeigt den Wandel. Das Thema Spielsachen im Wandel der Zeit befasst sich damit, wie die Spielsachen sich in den verschiedenen Zeitabschnitten der Menschheit verändert haben. Zu diesem Thema können beispielsweise folgende Zeitabschnitte genutzt werden: Steinzeit, altes Ägypten, Antikes Rom, Mittelalter und heute. In einer Gruppenarbeit wäre es dann möglich, die verschiedenen Zeitabschnitte zu erarbeiten, dabei ist es von Bedeutung, dass vorher die Lehrkraft die zentralen inhaltlichen Merkmale mit den Lernenden bespricht, hierbei kann ein Beispiel-Erklärvideo von der Lehrkraft als visualisierte Hilfestellung dienen. Die Lernenden hätten so die Möglichkeit ihren eigenen Zeitabschnitt vertieft zu erarbeiten und darauffolgend die Ergebnisse im Plenum zu veröffentlichen. Eine andere Möglichkeit wäre es, die Tablets mit den Erklärvideos im Klassenzimmer zu verteilen und in Form eines ‚Gallery Walks‘ die Ergebnisse zu Präsentieren. Am Ende des Unterrichtsvorhabens könnten die entstanden Erklärvideos so gestaffelt werden, dass ein logischer digitaler Zeitstrahl entsteht und die Lernenden ein fertiges Produkt mit allen Videos zum Lernen und Vertiefen haben.

4.5 Was will ich später mal werden (Berufe)? (technische Perspektive)

In der technischen Perspektive ist neben der Technik auch die Berufswelt verortet. Dieses Thema könnte in Einzelarbeit behandelt werden, die Kinder bekommen den Rechercheauftrag über fragFINN oder Blinde Kuh Informationen über den Beruf, welchen sie später einmal ausführen wollen, herauszufinden. Mit den gesammelten Informationen und gefunden Bildern können die Kinder dann ein Erklärvideo erstellen. Schülerinnen und Schüler, die noch keine konkreten Berufswunsch haben, können über fragFINN allgemein nach Berufen suchen und sich dann für einen Beruf entscheiden. Hierfür kann die Videofunktion des Tablets genutzt werden oder auch Apps, wie Green Screen oder Explain Everything. Die fertigen Erklärvideos werden dann präsentiert. Nach jedem Video haben die Schülerinnen und Schüler eine Möglichkeit ein Feedback zu geben. Dabei

können vorher abgesprochene Rückmeldungen, wie beispielsweise, das hat mir gefallen, das hat mir nicht gefallen und das haben ich nicht verstanden, genutzt werden. Durch die gestalterischen Möglichkeiten eines Erklärvideos und die unterschiedlichen kreative Darstellungen ist es unproblematisch, wenn Berufe zweifach besetzt sind.

5 Fazit

Durch die Digitalisierung werden Videos mit schulischem Kontext in der Lebenswelt der Kinder immer präsenter (KIM-Studie 2018, 2020). Die Nutzung von Erklärvideos im schulischen Kontext bringt einige Vorteile mit sich, die praktische Umsetzung von Unterricht bereichern können. Die Pandemie hat gezeigt, dass ein digital unterstützter Unterricht wichtig ist. Dazu gehören auch Erklärvideos, welche zum Lernerfolg im *Homeschooling* beitragen können. Allerdings soll dies nicht bedeuten, dass nur im *Homeschooling* Erklärvideos eingesetzt werden können, sondern auch im normalen Schulalltag verwendet werden sollen. In diesem Artikel wurden einige Vorteile von Erklärvideos aufgezeigt, welche sich vor allem auf den Gebrauch im normalen Unterricht beziehen. Das Weitern ersetzen Erklärvideos nicht die außerschulischen Lernorte. Der Sachunterricht sollte weiterhin so gestaltet werden, dass beispielsweise eine Wanderung zum Wald möglich ist. Das Erklärvideo sollte hier zum Vertiefen des Lerninhaltes und als Unterstützung genutzt werden. Bei schwer greifbaren Themen kann ein Erklärvideo zudem zur besseren Darstellung und Erklärung dienen. Zusammengefasst ist ein Erklärvideo vielseitig unterrichtlich einsetzbar. Mit Apps wie beispielsweise Explain Everything ist eine Einbindung in der Schule kreativ möglich. Beim Lernen oder Nicht-Verstehen können Lernende die Videos wiederholt anschauen und die Inhalte erarbeiten. Natürlich sollte die Lehrkraft überprüfen, ob alle genannten Informationen richtig sind, bei Fehlern ist eine Korrektur unabdinglich. Im Sachunterricht sind Erklärvideos besonders gut einsetzbar, da durch die multi-perspektivische Arbeit viele Themen unterschiedlich erfasst werden und Kinder so in verschiedenen Themenbereichen Erklärvideos erstellen können.

Lehrkräfte haben den Vorteil, dass sie – wenn sie die Erklärvideos zu verschiedenen Themen erstellen haben – Lernenden Videos über einen längeren Zeitraum zur Verfügung stellen können. Bei Themen, in der der Zeit-Nutzen-Faktor nicht angemessen ist, können alternative Unterrichtsmethoden vorteilhaft sein, da das Erstellen von Erklärvideos durchaus zeitintensiv sein kann. Damit die Lernenden ein Erklärvideo erstellen können, ist es vorteilhaft, dass vorher eine Einheit geplant wird, in der die Lernenden einerseits die wesentlichen Merkmale eines Erklärvideos und andererseits die genutzte App z. B. Explain Everything kennenlernen.

Die Planung kann zu Beginn etwas zeitaufwändig sein, relativiert sich dann aber durch die weiteren Produktionen von Erklärvideos zu anderen Themen. Erklärvideos sind kein Allheilmittel der Didaktik, bieten aber unterschiedliche Möglichkeiten, Lerninhalte zu vermitteln. Dabei kann es eine eigene Produktion der Schülerinnen und Schüler sein, die eigene Produktion des Lehrenden oder ein bereits fertiges Produkt. Alle drei Möglichkeiten haben ihre Vorteile, welche je nach Planung der Unterrichtseinheit eingesetzt werden können.

Literaturverzeichnis

- Acuña, S.R., García Rodicio, H. & Sánchez, E. (2011): Fostering active processing of instructional explanations of learners with high and low prior knowledge. In: *Eur J Psychol Educ*, 26, 435–452, <https://doi.org/10.1007/s10212-010-0049-y>.
- Anderson, J. R., Corbett, A. T., Koedinger, K. R., Pelletier, R. (1995): Cognitive Tutors: Les-sons learned. In: *The Journal of the Learning Sciences*, 4, 67–207.
- Findeisen, S., Horn, S. & Seifried, J. (2019): Lernen durch Videos- Empirische Befunde zu Gestaltung von Erklärvideos. In: *MedienPädagogik*, 10, 16-36.
- Furnham, A. & Gunter, B. (1987): Effects of time of day and medium of presentation on immediate recall of violent and nonviolent news. In: *Applied Cognitive Psychology* (1), 255 – 262.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Höffler, T. N. & Leutner, D. (2007): Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. In: *Learning and instruction*, 17, 722 – 738.
- Kalyuga, S. (2007): Expertise reversal effect and its implications for learner-tailored instruction. In: *Educational Psychology Review*, 19, 509–539.
- Kulgemeyer, C. (2018): A Framework of Effective Science Explanation Videos Informed by Criteria for Instructional Explanations. *Research in Science Education*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9787-7>.
- Kulgemeyer, C. (2020): Was sind Kriterien für gute Erklärvideos? In: S. Dorgerloh & C. Wolf (Hrsg.): *Didaktische Kriterien für gute Erklärvideos*. Weinheim: Beltz Verlag, 70-75.
- Kulgemeyer, C., Schecker, H. (2009): Kommunikationskompetenz in der Physik: Zur Entwicklung eines domänenspezifischen Kompetenzbegriffs. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 131–153.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2020): *KIM-Studie 2020 – Kinder, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*. Online abrufbar unter: https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2020/KIM-Studie2020_WEB_final.pdf [07.07.2021].
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2018): *KIM-Studie 2018 – Kinder, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*. Online abrufbar unter:https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2018/KIM-Studie_2018_web.pdf [07.07.2021].
- Merk, M. & Schwan, S. (2016): Lernen mit digitalen Videos. Der Einfluss einfacher interaktiver Kontrollmöglichkeiten. In: *Psychologischer Rundschau*, 67 (2). Göttingen: Hogrefe Verlag, 94-10. DOI: 10.1026/0033-3042/a000301.
- Rat für kulturelle Bildung (2019): *Jugend/Youtube/Kulturelle Bildung. Horizont 2019 – Studie: Eine Repräsentative Umfrage unter 12 – 19 Jährigen zu Nutzung kultureller Bildungsangebote an digitalen Kulturorten*. Online abrufbar unter: https://www.rat-kulturelle-bildung.de/fileadmin/user_upload/pdf/Studie_YouTube_Webversion_final.pdf [07.07.2021].

- Schaarschmidt, N., Albrecht, C., Börner, C. (2016): Videoeinsatz in der Lehre. Nutzung und Verbreitung in der Hochschule. In: W. Pfau, C. Baetge, S.M. Bedenlier, C. Kramer, J. Stöter (Hrsg.): Teaching Trends 2016. Digitalisierung in der Hochschule: Mehr Vielfalt in der Lehre. Münster; New York: Waxmann, 39-48.
- Sturm, H. (1984): Wahrnehmung und Fernsehen: die fehlende Halbsekunde. *Media Perspektiven*, 1, 58-65.
- Walma van der Molen, J. H. & Klijn, M. E. (2004): Recall of television versus print news: Retesting the semantic overlap hypothesis. In: *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 48, S.89-107.
- Wetzel, C. Douglas, Radtke, Paul H., Stern, Hervey W. (1994): *Instructional effectiveness of video media*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wittwer, J., Renkl, A. (2008): Why instructional explanations often do not work: A framework for understanding the effectiveness of instructional explanations. In: *Educational Psychologist*, 43, 49-64.
- Wolf, K. D. (2015a): Video-Tutorials und Erklärvideos als Gegenstand, Methode und Ziel der Medien- und Filmbildung. In: A. Hartung-Griemberg, T. Ballhausen, C. Trültzsch-Wijnen, A. Barberi & K. Kaiser-Müller (Hrsg.): *Filmbildung im Wandel*. Wien: New Academic Press (Mediale Impulse 2), 121-131.
- Wolf, K. D. (2015b): Bildungspotenziale von Erklärvideos und Tutorials auf YouTube: Audio-Visuelle Enzyklopädie, adressatengerechtes Bildungsfernsehen, Lehr-Lern-Strategie oder partizipative Peer Education? In: *Merz*, 59, 30-36.
- Wolf, K. D., Kulgemeyer, C. (2016): Lernen mit Videos? Erklärvideos im Physikunterricht. In: *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 27(152), 36-41.

Daniela Schmeinck

Förderung des kreativen, problemlösenden und informatischen Denkens durch spielerisches Programmieren im Sachunterricht

Der vorliegende Beitrag geht der Frage nach, ob und wie Grundschullehrkräfte Kindern einen altersgerechten Einstieg ins Programmieren ermöglichen können. Anhand von ausgewählten Beispielen wird darüber hinaus untersucht, inwiefern sich die verschiedenen Materialien und Softwarelösungen eignen, bereits Grundschulkindern nicht nur einen altersgerechten und spielerischen Einstieg ins Programmieren zu ermöglichen, sondern gleichzeitig auch das kreative, problemlösende und informatische Denken der Lernenden zu fördern.

1 Möglichkeiten und Ziele informatischer Bildung im Sachunterricht

Bei der Frage nach den Möglichkeiten informatischer Bildung im Sachunterricht der Grundschule stellt sich zunächst einmal die Frage nach den grundsätzlichen Zielen informatischer Bildung im Grundschulalter. Die Kultusministerkonferenz (KMK) (2016) fordert in ihrem Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“, dass die Lernenden „Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien der digitalen Welt kennen und verstehen“, „(a)lgorithmische Strukturen in genutzten digitalen Tools erkennen und formulieren“ sowie „(e)ine strukturierte, algorithmische Sequenz zur Lösung eines Problems planen und verwenden“ können sollen (KMK 2016).

Entsprechend dem aktuellen Lehrplan Sachunterricht in NRW aus dem Jahr 2021 sollen Kinder im Sachunterricht am Ende der Klasse 4 in der Lage sein, das EVA-Prinzip (Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe) als Grundprinzip der Datenverarbeitung in Informatiksystemen anhand eines Beispiels zu simulieren und zu beschreiben sowie eine eigene Sequenz zu programmieren (MSB NRW 2021). Allerdings sollen die Kinder entsprechend dem Lehrplan von NRW nicht nur erste Erfahrungen mit dem Programmieren sammeln, sie sollen gleichzeitig auch die Möglichkeiten und Chancen der Digitalisierung für den Alltag reflektieren.

2 Kreatives und Problemorientiertes Lernen im Sachunterricht fördern

Kreativität ist neben dem kritischen Denken, der Kollaboration und der Kommunikation eine der vier Schlüsselkompetenzen, die im Zusammenhang mit dem „4K-Modell des Lernens“¹ seit mehreren Jahren eine zentrale Rolle bei der Diskussion um selbstgesteuertes und zukunftsorientiertes Lernen einnehmen.

Auch für den Sachunterricht und hierbei insbesondere im Zusammenhang mit der naturwissenschaftlichen und technischen Perspektive spielt die Förderung der Kreativität eine entscheidende Rolle, da insbesondere zum Zeitpunkt ihres Entstehens die verschiedenen Entdeckungen und Fortschritte nur selten das Ergebnis logischer oder systematischer Überlegungen, sondern vielmehr Resultat kreativer Ideen, neuer Wege oder alternativer Forschungsansätze sind. Dabei erscheint die Förderung der Kreativität aus Sicht des Sachunterrichts ebenso sinnvoll und notwendig, wie die Förderung des Bewusstseins der Lernenden für die Bedeutung von Kreativität für den Sachunterricht (Schmeinck 2021).

Da die Kreativität von Lernenden maßgeblich von der Faszination und dem Interesse der Kinder an Themen und/oder Fragestellungen abhängt, kann guter Sachunterricht hier die Basis für die Kreativität der Lernenden bilden (ebd.). Durch faszinierende Phänomene und Inhalte, offene und problemorientierte Aufgabenstellungen und vielem mehr weckt der Sachunterricht das Lerninteresse der Kinder und fördert dabei auch ein grundlegendes Interesse an sowie eine aufgeschlossene Haltung gegenüber sachunterrichtlichen Themen und Fragestellungen.

Offene Fragestellungen, die von den Lernenden u. a. die Berücksichtigung eigener Erkenntnisse, Beobachtungen, Untersuchungen, Recherchen und Ähnliches erfordern, bieten darüber hinaus viel Potenzial für problemlösende Herangehensweisen und Ergebnisse. So haben die Kinder im Sachunterricht die Möglichkeit, „eigene Fragen zu entwickeln, ihnen nachzugehen sowie angeleitet und eigenständig Wege für das Erschließen von Fragestellungen und Inhalten zu finden und zu erproben“ (GDSU 2013, 25).

Durch handlungsorientierte Zugänge, problemorientiertes sowie forschend-entdeckendes Lernen erwerben die Kinder so nicht nur sachunterrichtliche Kenntnisse, Fähig- und Fertigkeiten. Sie lernen auch, diese in neuen Kontexten entsprechend anzuwenden (MSB NRW 2021). Kreativität und Problemlösekompetenzen sollten daher nicht nur im Sachunterricht als unterrichtliches Ziel verstanden und entsprechend gefördert werden.

1 Beim „4K-Modell des Lernens“ haben Experten aus Wirtschaft, Bildung und Politik dabei die vier entscheidenden Kompetenzen (4K) identifiziert, die die Grundlage für selbstgesteuertes Lernen bilden und die Lernenden auf eine sich verändernde Arbeitswelt vorbereiten sollen (Schmeinck, 2021b).

3 Kreatives und Problemorientiertes Lernen im Kontext Informatischer Bildung

Auch im Zusammenhang mit der Forderung nach einer Informatischen Bildung in der Grundschule spielen Kreativität und Problemlösekompetenzen eine entscheidende Rolle. So werden z. B. beim Computational Thinking Ansatz (Tedre & Denning 2016), der unter anderem bei der Entwicklung der Ländervergleichsstudie International Computer and Information Literacy Study 2018 (ICILS 2018) zum Einsatz kam, vor allem die informatischen Kompetenzen erfasst, in denen es um das problemlösende Denken geht, das speziell beim Programmieren von Computern oder bei der Entwicklung von Algorithmen benötigt wird (Eickelmann 2017; Voogt et al. 2015).

So sollen die Kinder Einblicke in grundlegende informatische Konzepte gewinnen und sich spielerisch mit einfachen Informatiksystemen auseinandersetzen. Sie sollen lernen, Problemstellungen zu identifizieren und abstrakt zu modellieren, sie dabei in Teilprobleme oder -schritte zu zerlegen, Lösungsstrategien zu entwerfen und auszuarbeiten. Darüber hinaus sollen sie diese so formalisiert darstellen können, dass sie von einem Menschen oder auch einem Computer verstanden und ausgeführt werden können (IEA o. J.).

So verstanden besteht das Ziel einer Informatischen Bildung in der Grundschule nicht nur im Programmieren von Lernrobotern oder im Aneinanderreihen von Programmierblöcken. Vielmehr verfolgt informatische Bildung im Grundschulalter das Ziel, „Kinder zu befähigen, Probleme mit unterschiedlichem Komplexitätsniveau zu lösen sowie kreative Lösungswege zu finden und/oder zu entwickeln. Die unterrichtliche Auseinandersetzung mit Funktionsweisen und grundlegenden Prinzipien der digitalen Welt fördert dabei das logische und strukturierte Denken und unterstützt beim Verknüpfen von Informationen.“ (Schmeinc 2021a, 6)

4 Kindgerechte Materialien und softwarebasierte Zugänge für die informatischen Bildung im Grundschulalter

Bereits zwischen 1974 und 1976 entwickelte Radia Perlman am Massachusetts Institute of Technology mit ihrem System TORTIS ein Programmiersystem, das schon Kindern im Alter von drei oder vier Jahren die Grundprinzipien von Programmiersprache zugänglich machen sollte. Anstatt Befehle zu tippen, mussten die Kinder beim TORTIS-System reale Objekte bewegen, um ein Programm einzugeben. Das selbsterklärte Ziel von Perlman war es, „to overcome the typing hurdle, and make many of the advantages provided by the learning of full computer languages accessible to children as young as three or four years“ (Perlman 1976, 4).

Basierend auf ihren Beobachtungen und vor dem Hintergrund ihrer eigenen Überlegungen stellt sie fest:

„In a system designed for young children it is important that it be simple, since children get discouraged quickly if something seems too confusing or difficult. If it is too simple, however, it will run out of capabilities, bore the child, and have only limited educational value. [...] Another design issue how easy the system should make it for the child to archive interesting effects. If it is too hard, the child will become bored with doing rather mundane projects and will become discouraged if he tries anything harder. If it is too easy to quickly archive spectacular results, the system will become “magic”, where the child follows a rote procedure he does not understand, he will not really feel in control of the environment, and he will not learn as much since he will not have to think.” (Perlman 1976, 4f.)

Bis in die 1990er Jahre wurden zahlreiche Systeme ähnlich dem TORTIS-System entwickelt und erprobt. Erst dann folgten die ersten ikonischen bzw. robotergetützten Programmiersysteme.

Heutzutage gibt es eine große Anzahl an Tools, Softwareapplikationen und Programmiersprachen, die schon Grundschulkindern einen altersgerechten Einstieg ins Programmieren und somit auch einen ersten Zugang zu informatischen Denk- und Arbeitsweisen ermöglichen (Schmeinck 2018). Die Auswahl reicht von analogen Methoden (z. B. Offline Coding) über Mikrocontroller, kleine Roboter oder andere programmierbare Modelle bis hin zu rein virtuellen, digitalen Ansätzen (ebd.).

Erste Studien in diesem Bereich belegen, dass inhaltlich informatisch angelegter Unterricht mithilfe von geeignetem Material durchaus erfolgreich in der Grundschule umgesetzt werden kann und dass die Voraussetzungen zur Vermittlung von Programmierkonzepten bei Kindern im Grundschulalter prinzipiell bereits vorhanden sind (Schwill 2001; Romeike & Reichert 2011; Borowski, Diethelm & Mesaroş 2010; Weigend 2009; Gibson 2012; Hoffmann et al. 2017; Portelance et al. 2016).

Inwiefern sich die verschiedenen Materialien nicht nur eignen, Kindern einen altersgerechten und spielerischen Einstieg ins Programmieren zu ermöglichen, sondern gleichzeitig auch das kreative, problemlösende und informatische Denken der Lernenden zu fördern, ist Gegenstand der folgenden Ausführungen, in denen ein exemplarischer Überblick über ausgewählte, im Grundschulkontext gängige Materialien gegeben und dabei auch die Einsatzmöglichkeiten und Potenziale derselben vor dem Hintergrund der hier fokussierte Fragestellung beleuchtet und diskutiert werden.

Entsprechend der Fragestellung geht die Analyse dabei einerseits der Frage nach, ob und inwiefern sich die Materialien für die Wahrnehmung informatischer Phänomene eignen und sich somit lernförderlich auf die Kompetenzen der Lernenden

im Umgang mit sowie bei der Nutzung von Informatiksystemen auswirken („Anwendungsfertigkeiten“) (Humbert & Puhlmann 2004).

Andererseits werden die verschiedenen Materialien dahingehend untersucht, ob und inwiefern sie es Kindern ermöglichen, die zweckbezogene Beschaffenheit digitaler Artefakte zu verstehen, die Funktionalität von digitalen Artefakten zu beurteilen sowie „sich selbst in der Rolle der Konstrukteurin/des Konstrukteurs [zu] erleben und die digitale Welt kreativ mitgestalten [zu] können!“ (Bergner et al. 2018, 62)

4.1 Cubetto

Cubetto ist ein kleiner, würfelförmige Holzroboter der Firma Primo Toys. Nach Angabe des Herstellers kann der Roboter bereits Kindern im Alter von 3 bis 6 Jahren erste Grundlagen der Robotik vermitteln. Der Holzroboter ist mit zwei Rädern ausgestattet, die es ihm ermöglichen, einfache Bewegungen (vorwärts und rückwärts fahren, nach rechts oder links drehen) auf einer speziellen Spielmatte auszuführen. Die Spielmatte besteht aus 6x6 quadratischen Feldern, in denen verschiedene bunte Muster und Symbole abgebildet sind.

In den zugehörigen „Story Books“ werden die Kinder aufgefordert, durch eine geeignete Programmierung des Roboters, spezielle Aufgaben zu lösen (z. B. „Bewege Cubetto von den Bergen Richtung Schloss. Gehe dabei einmal nach rechts und einmal nach links.“) Die Programmierung des Roboters erfolgt ähnlich wie beim TORTIS-System mithilfe von kleinen farbigen Bausteinen und somit mithilfe von realen, greifbaren Objekten, die auf einer speziellen Programmieroberfläche aus Holz platziert werden müssen (siehe Abbildung 1). Maximal 12 Befehle können innerhalb einer Sequenz genutzt werden. Ergänzend haben die Kinder auf der Programmieroberfläche aber noch die Möglichkeit, eine kurze Funktion, bestehend aus vier einzelnen Befehlssteinen zu definieren. Der Roboter ist dabei so voreingestellt, dass er sich pro Befehl immer genau 90 Grad dreht oder genau um ein Feld auf dem Spielteppich weiterbewegt.

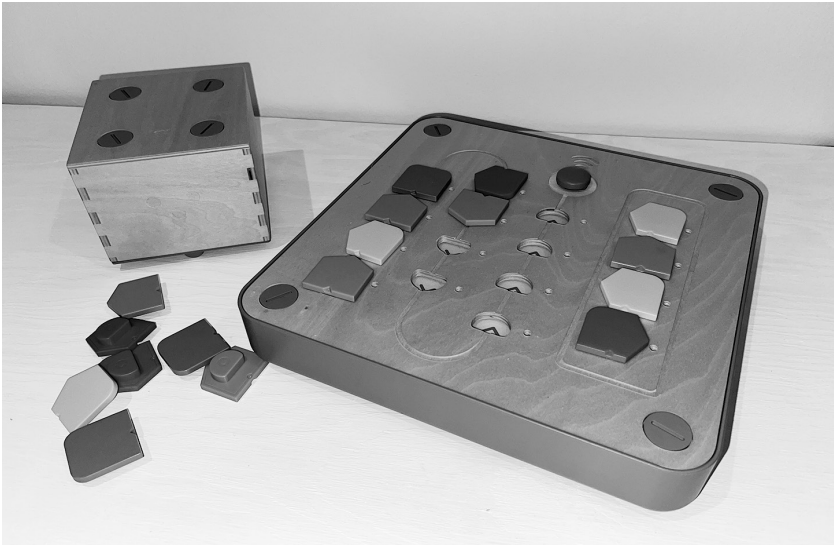


Abb. 1: Cubetto; Foto: Daniela Schmeinck

Mithilfe des Cubetto können bereits sehr junge Kinder spielerisch erste Einblicke in Algorithmen und automatisiert ausführbare Programme gewinnen sowie diese auch selbst entwickeln und erproben. Damit die Erfahrungen der Kinder allerdings über das reine spielerische und zufällige Ausprobieren hinausgehen, sind ergänzende Hinweise, Denkanstöße notwendig.

In Bezug auf die Förderung der Kreativität sowie der Problemlösefähigkeit der Kinder besitzt das Set im Vergleich zu anderen Materialien nur sehr eingeschränkte Möglichkeiten. Zwar können sich die Kinder eigene kreative Aufgaben für den Cubetto ausdenken, da der Roboter allerdings nur sehr eingeschränkte Fahrbewegungen ausführen kann, sind hier Problemstellungen, die über das reine Fahren bzw. Bewegen des Roboters hinausgehen nicht möglich.

4.2 Wonder Workshop Dash

Beim Roboter Dash der Firma Wonder Workshop (siehe Abbildung 2) handelt es sich um einen kleinen türkisfarbenen Lern- und Spielroboter. Dash ist laut Hersteller für Kinder ab 6 Jahren geeignet. Er ist mit einem Lautsprecher, drei Mikrofonen, drei Abstandssensoren, zwei Robotererkennungsempfängern, vier Infrarotsendern sowie zahlreichen LEDs ausgestattet. Dadurch kann der Roboter sich nicht nur durch den Raum fahren, er kann u. a. auch den Kopf bewegen, Geräusche oder Bewegungen in seiner Umgebung wahrnehmen, mit seinem Auge blinzeln, die Farbe seiner Ohren wechseln oder auch etwas sagen.

Durch ergänzende Zusatzmaterialien wie z. B. dem Katapult, dem Gripper Bau-satz, dem Sketch Kit oder auch dem Zubehör-Set kann der Dash auch über die Grundfunktionen hinaus Bewegungen und Aufgaben wie z. B. das Greifen von Gegenständen oder das Zeichnen von Linien ausführen.

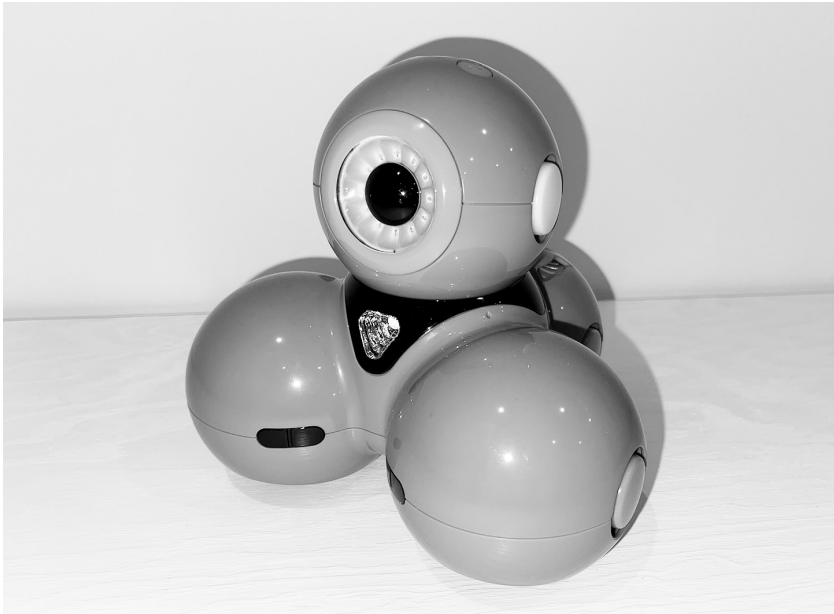


Abb. 2: Wonder Workshop Dash; Foto: Daniela Schmeinck

Für die Programmierung des kleinen blauen Roboters stehen unterschiedliche Apps zur Verfügung (z. B. Go, Path, Xylo; Wonder, Blockly und Swift Playgrounds). Für den Einsatz in der Grundschule sowie für die gezielte Förderung der Programmierkenntnisse der Kinder bietet sich allerdings vor allem die vom Hersteller bereitgestellte App „Blockly“ an (Schmeinck 2018).

Anders als der Roboter Cubetto, der ohne spezielle digitale Geräte programmiert werden kann, benötigt man für die Programmierung von Dash ein Smartphone oder sogar ein Tablet. Durch die zahlreichen Möglichkeiten und Funktionen, die der robuste Roboter bietet, können die Kinder mit dem Dash allerdings nicht nur erste Einblicke in Algorithmen und automatisiert ausführbare Programme gewinnen. Je nach App sind mit dem Roboter auch herausforderndere und komplexere Aufgaben für ältere Kinder möglich.

Die zahlreichen Unterrichts Anregungen bieten darüber hinaus auch viel Potenzial, die Kreativität sowie der Problemlösefähigkeit der Kinder zu fördern. Der Dash

bzw. das Informatiksystem selbst ist mit Ausnahme des optionalen Zubehörs jedoch nicht veränderbar. Das Ziel, das die Lernenden sich selbst als Konstrukteurin oder Konstrukteur erleben sollen und so auch lernen, die digitale Welt kreativ mitzugestalten (Bergner et al. 2018) wird auch hier somit nur bedingt erreicht.

4.3 Ozobot Evo

Mit einer Größe von etwa 3 cm ist der Ozobot Evo der kleinste der hier vorgestellten Roboter. Er ist laut Hersteller für Kinder ab 5 Jahren geeignet. Trotz seiner geringen Größe verfügt der Roboter über zahlreiche Sensoren wie z. B. einen Farbsensor zum Verfolgen von Linien und Lesen von Farbcodes sowie über Infrarotsensoren, um Hindernissen auszuweichen.

Im Gegensatz zum Dash kann der Ozobot Evo sowohl mit speziellen Color Codes (siehe Abbildung 3) und somit ohne weitere Informatiksysteme als auch mithilfe von OzoBlockly (siehe Abbildung 4) programmiert werden.

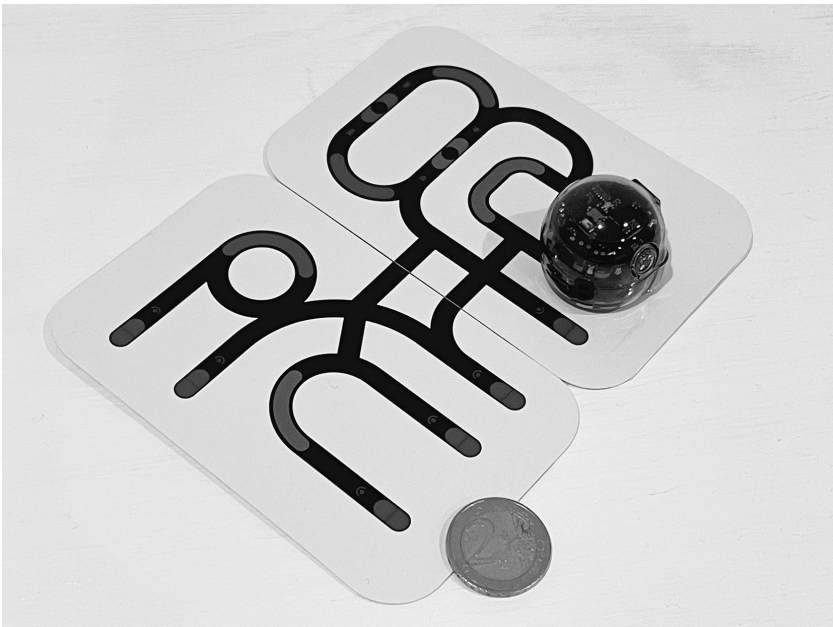


Abb. 3: Ozobot Evo mit Color Code; Foto: Daniela Schmeinck



Abb. 4: Ozobot Evo mit OzoBlockly

Bei den Color Codes müssen die Befehle von den Kindern mittels verschiedener Farbcodes auf ein weißes Papier gezeichnet werden. Durch die entsprechende Anordnung von Linien und Farbcodes können die Kinder so eigene Fahrtstrecken und spezielle Aufgaben vorgeben.

Die Programmiersprache OzoBlockly ist eine visuelle Programmiersprache. Wenngleich sie optisch (z. B. thematisch gruppierte, farbige Befehlsblöcke) und von der grundsätzlichen Struktur her (z. B. unterschiedliche Niveaustufen, symbol- und textbasierte Befehlsblöcke) durchaus Ähnlichkeiten mit Programmiersprachen wie Scratch oder Blockly ausweist, wurde sie dennoch speziell für den Ozobot Evo entwickelt.

Ähnlich wie beim Dash können die Kinder mit dem Ozobot Evo nicht nur erste Einblicke in Algorithmen und automatisiert ausführbare Programme gewinnen. Vor allem in Kombination mit der Programmiersprache OzoBlockly sind auch hier herausforderndere und komplexere Aufgaben für ältere Kinder möglich. Ebenso wie der Dash ist aber auch der Ozobot Evo als Informatiksystem selbst nicht veränderbar. Die verfügbaren Zubehörsets umfassen im Wesentlichen optische bzw. gestalterische Elemente (z. B. Clear DIY skins oder farbige Schutzhüllen).

Daher wird auch der Ozobot Evo der Forderung, dass die Lernenden sich selbst als Konstrukteurin oder Konstrukteur erleben sollen und lernen, die digitale Welt kreativ mitzugestalten nur bedingt gerecht.

4.5 LEGO® Education SPIKETM Essential

LEGO® Education SPIKE™ Essential ist das Nachfolgekonzept von LEGO Education WeDo 2.0. Es basiert auf einem Baukasten-Set sowie einer zugehörigen App. Im Baukasten-Set enthalten sind neben sehr vielen LEGO-Steinen auch zwei Motoren, ein Farbsensor, eine 3×3-Farblichtmatrix sowie ein Hub mit zwei Ein- und Ausgängen, der gleichzeitig einen sechsachsigen Gyrosensor beinhaltet. Das Set wurde speziell für den Unterricht der Grundschule entwickelt und bietet über die zugehörige App zahlreiche am Lehrplan sowie am Perspektivrahmen Sachunterricht orientierte Unterrichtsprojekte für die Jahrgangsstufen 1 bis 4. Inhaltlich orientieren sich die Aufgaben an Themen aus dem Alltag der Kinder (z. B. Fahrgeschäfte im Freizeitpark, Erfindungen für den Schulalltag). Im Rahmen der verschiedenen Projekte müssen die Kinder jeweils in Geschichten eingebettete Probleme lösen. Hierzu müssen die Kinder zunächst ein passendes Modell nach Anleitung bauen, programmieren und testen.

Die Programmierung erfolgt bei den Projekten für die Klassen 1 und 2 mithilfe einer symbolbasierten Programmiersprache (basierend auf Scratch) (siehe Abbildung 5), bei denen für die Klassen 3 und 4 textbasiert (vergleichbar mit Blockly) (siehe Abbildung 6).



Abb. 5: LEGO® Education SPIKE™ Essential mit symbolbasierter Programmiersprache



Abb. 6: LEGO® Education SPIKE™ Essential mit textbasierter Programmiersprache

Im zweiten Schritt werden die Kinder dann aufgefordert, die Programmierung sowie das Modell weiterzuentwickeln, zu ergänzen oder zu optimieren. Dabei werden auch die Kreativität und die Problemlösefähigkeit der Kinder gefördert. Laut Hersteller können die Lernenden mithilfe des Sets nicht nur spielerisch Programmierkenntnisse gewinnen und erweitern, sondern darüber hinaus auch verschiedene MINT-Konzepte erforschen.

Tatsächlich ermöglicht das Konzept des Sets den Kindern nicht nur Einblicke in Algorithmen und automatisiert ausführbare Programme, es führt sie auch kindgerecht an informatisches Arbeiten und Forschen heran. Durch die Bearbeitung der alltagsbezogenen Probleme und Aufgabenstellungen lernen sie, grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt zu identifizieren, zu verstehen und bewusst zu nutzen. Sie werden befähigt, Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt zu beschreiben sowie die Möglichkeiten und Chancen der Digitalisierung für den Alltag zu reflektieren.

Beim Bauen, Programmieren, Erproben, Weiterentwickeln und Präsentieren ihrer Modelle und Lösungsvorschläge können sich die Schülerinnen und Schüler darüber hinaus selbst als Konstrukteurin oder Konstrukteur beispielhafter Informatiksysteme erleben und ihr eigenes Potenzial, die digitale Welt aktiv und kreativ mitzugestalten begreifen.

5 Fazit

Grundsätzlich erscheinen alle vorgestellten Materialien und Softwarelösungen Kindern im Grundschulalter einen altersgerechten und spielerischen Einstieg ins Programmieren zu ermöglichen. Vor allem hinsichtlich der geforderten Förderung des kreativen, problemlösenden und informatischen Denkens lassen sich jedoch deutliche Unterschiede erkennen. Aus Grundschulsicht sind daher sicher System zu bevorzugen, die hier auch entsprechendes Potenzial aufweisen.

Literaturverzeichnis

- Bergner, N., Köster, H., Magenheimer, J., Müller, K., Romeike, R., Schroeder, U. & Schulte, C. (2018): Zieldimensionen informatischer Bildung im Elementar- und Primarbereich. In: N. Bergner, H. Köster, J. Magenheimer, K. Müller, R. Romeike, U. Schroeder & C. Schulte: Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich. (Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ Band 9). Opladen; Berlin: Verlag Barbara Budrich.
- Borowski, C., Diethelm, I., Mesaroş, A.-M. (2010): Informatische Bildung im Sachunterricht der Grundschule: Theoretische Überlegungen zur Begründung. In: www.widerstreit-sachunterricht.de, 15. Abgerufen am 16.10.2021 von: <http://www.widerstreit-sachunterricht.de/ebene1/superworte/infor/BorDieMe.pdf>.
- Eickelmann, B. (2015): Bildungsgerechtigkeit 4.0 – ICILS 2013: Grundlage für eine neue Debatte zur Bildungsgerechtigkeit. Abgerufen am 20.01.2021 von: <https://www.boell.de/de/2015/04/27/bildungsgerechtigkeit>.
- Eickelmann, B. (2017): Computational Thinking als internationales Zusatzmodul zu ICILS 2018 – Konzeptionierung und Perspektiven für die empirische Bildungsforschung. *Tertium comparationis*, 23(1), 47-61.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (Hrsg.) (2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht. Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gesellschaft für Informatik (GI) (2000): *Empfehlungen für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen*. Abgerufen am 20.01.2021 von: https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Service/Publikationen/Empfehlungen/gesamtkonzept_26_9_2000.pdf.
- Gibson, J. P. (2012): Teaching graph algorithms to children of all ages. In: *Association for Computing Machinery (Hrsg.). ITiCSE' 12: Proceedings of the ACM annual conference on Innovation and technology in computer science education*. New York: ACM, 34-39.
- Hoffmann, S., Wendlandt, K. & Wendlandt, M. (2017): Algorithmisieren im Grundschulalter. In: I. Diethelm (Hrsg.): *Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt*. Bonn: GI, 73-82.
- Humbert, L. & Puhlmann, H. (2004): Essential ingredients of literacy in informatics. In: J. Magenheimer & S. Schubert (Hrsg.): *Informatics and Student Assessment. Concepts of empirical research and standardisation of measurement in the area of didactics*. LNI Seminars, Vol. 1. Bonn: GI, 65-76.
- International Association for the Evaluation of Education Achievement (IEA)(o.J.): *What's next for IEA's ICILS in 2018? The IEA's international computer and information literacy study (ICILS) 2018*. Abgerufen am 16.10.2021 von: <https://www.iea.nl/sites/default/files/2019-03/ICILS%20Computational%20thinking%20leaflet.pdf>.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016): *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 20.01.2021 von: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf.
- Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2021): *Lehrpläne für die Primarstufe in Nordrhein-Westfalen*. Heft Nr. 2012, RdErl. d. Ministeriums für Schule und Bildung vom 01.07.2021. Abgerufen am 20.09.2021 von: https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_PS/lp_sammelband_2021_08_02.pdf.
- Perlman, R. (1976): Using computer technology to provide a creative learning environment for pre-school children. MIT AI Lab Memo No. 360/Logo Memo No. 24 (MIT AI Lab, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA). Abgerufen am 16.10.2021 von: <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/5784/AIM-360.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

- Portelance, D. J., Strawhacker, A. L. & Bers, M. U. (2016): Constructing the ScratchJr programming language in the early childhood classroom. In: *International Journal of Technology and Design Education*, 26(4), 489-504.
- Prasse, D. (2012): *Bedingungen innovativen Handelns an Schulen*. Münster: Waxmann.
- Romeike, R. & Reichert, D. (2011): PicoCrickets als Zugang zur Informatik in der Grundschule. In: M. Thomas (Hrsg.): *Informatik in Bildung und Beruf: Tagungsband zur 14. GI-Fachtagung „Informatik und Schule – INFOS 2011“*, 12.-15. September 2011 an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Bonn: GI, 177-186.
- Schmeinck, D. (2018): Wenn Roboter laufen lernen – Programmieren in der Grundschule. In: *Sachunterricht Weltwissen*, 1, 42-44.
- Schmeinck, D. (2021a): Mehr als nur Befehle eingeben. Programmieren fördert auch das kreative und problemlösende Denken. In: *Sachunterricht Weltwissen*, 1, 6-7.
- Schmeinck, D. (2021b): Kreativität im Sachunterricht fördern. In: *Grundschule*, 5, 18-20.
- Schwill, A. (2001): Ab wann kann man mit Kindern Informatik machen? Eine Studie über informatische Fähigkeiten von Kindern. In: R. Keil-Slawik & J. Magenheimer (Hrsg.). *Informatikunterricht und Medienbildung: INFOS 2001*, 9. GI-Fachtagung Informatik und Schule, 17.-20. September in Paderborn. Bonn: GI, 13-30.
- Tedre, M., Denning, P. J. (2016): The Long Quest for Computational Thinking. In: *Proceedings of the 16th Koli Calling Conference on Computing Education Research*, November 24-27, 2016, Koli, Finland, 120-129.
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., Yadav, A. (2015): Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. In: *Education and Information Technologies*, 20(4), 715-728.
- Weigend, M. (2009): Algorithmik in der Grundschule. In: B. Koerber (Hrsg.). *Zukunft braucht Herkunft – 25 Jahre. »INFOS – Informatik und Schule«*. Bonn: GI, 97-108.

Am Beispiel des vielperspektivisch angelegten Fachs Sachunterricht zeigt das Buch Grundlagen, Gelin-
gensbedingungen und didaktische Konzeptionen
der Digitalisierung in der Grundschule. Es beschreibt
die verschiedenen Aspekte von Digitalisierung in der
Grundschule und bietet eine fundierte Grundlage für
politische, pädagogische und didaktische Diskurse.
Im Mittelpunkt des Buchs stehen neben grundlegenden
theoretischen Überlegungen zu Digitaler Bildung im
Sachunterricht auch ausgewählte Aspekte der indivi-
duellen Förderung mit und durch digitale Medien sowie
konkrete Handlungsvorschläge und Umsetzungs-
möglichkeiten für Digitalisierung im Sachunterricht.
In diesem Sinne bietet das Buch Anregungen für
Theorie, Forschung und Praxis.

Die Herausgeber:innen



Prof. Dr. Daniela Schmeinck ist
Professorin für Didaktik des Sach-
unterrichts an der Universität zu
Köln und Senior-Fellow im Kolleg
Didaktik:digital der Joachim Herz
Stiftung.



Dr. Michael Haider ist Akademi-
scher Rat am Lehrstuhl für Grund-
schulpädagogik der Universität
Regensburg.

978-3-7815-2498-9



9 783781 524989