

Scharpf, Stephanie; Gabes, Daniela

Motivation und digitale Medien am Beispiel des Sachunterrichts

Haider, Michael [Hrsg.]; Schmeinck, Daniela [Hrsg.]: *Digitalisierung in der Grundschule. Grundlagen, Gelingensbedingungen und didaktische Konzeptionen am Beispiel des Fachs Sachunterricht*. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2022, S. 85-97



Quellenangabe/ Reference:

Scharpf, Stephanie; Gabes, Daniela: Motivation und digitale Medien am Beispiel des Sachunterrichts - In: Haider, Michael [Hrsg.]; Schmeinck, Daniela [Hrsg.]: *Digitalisierung in der Grundschule. Grundlagen, Gelingensbedingungen und didaktische Konzeptionen am Beispiel des Fachs Sachunterricht*. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2022, S. 85-97 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-242525 - DOI: 10.25656/01:24252

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-242525>

<https://doi.org/10.25656/01:24252>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.klinkhardt.de>

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt unter folgenden Bedingungen vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen: Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen. Dieses Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden und es darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-Licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to make commercial use of the work or its contents. You are not allowed to alter, transform, or change this work in any other way.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Kontakt / Contact:

pedocs
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft



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

Digitalisierung in der Grundschule

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

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.*



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

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. Herzog 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 vermisste 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., Selter, 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.