ZfG (2020) 13:47–64
https://doi.org/10.1007/s42278-019-00067-2

FORSCHUNGSBEITRAG
Schwerpunkt

Disparitäten bei Grundschulkindern bezüglich computer- und informationsbezogener Kompetenzen im Bereich Produzieren und Präsentieren

Verena Köhn · Katharina Fricke · Maria Todorova · Anna Windt

Online publiziert: 10. Januar 2020
© Der/die Autor(en) 2020

Zusammenfassung Forschungsbefunde zeigen, dass bei deutschen Schülerinnen und Schülern des achten Jahrgangs Disparitäten hinsichtlich computer- und informationsbezogener Kompetenzen vorliegen. Offen ist, inwiefern diese Disparitäten auch bereits bei deutschen Grundschulkindern existieren. Dazu wurden 76 Kinder der 4. Jahrgangsstufe untersucht. Eine multiple Regressionsanalyse zeigt, dass sich der sozioökonomische Status, der häusliche Tabletbesitz sowie die kognitiven Fähigkeiten auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im Bereich Produzieren und Präsentieren auswirken. Für den Migrationshintergrund und das Geschlecht konnte kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden. Mögliche Gründe für die Ergebnisse und Konsequenzen für den Unterricht der Grundschule werden diskutiert.

Schlüsselwörter Computer- und informationsbezogene Kompetenzen · Disparitäten bei Grundschulkindern · Migrationshintergrund · Sozioökonomischer Status

V. Köhn (✉) · Dr. K. Fricke · Dr. M. Todorova · Prof. Dr. A. Windt
Institut für Didaktik des Sachunterrichts, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Leonardo-Campus 11, 48149 Münster, Deutschland
E-Mail: verena.koehn@uni-muenster.de

Dr. K. Fricke
E-Mail: kfricke@uni-muenster.de

Dr. M. Todorova
E-Mail: maria.todorova@uni-muenster.de

Prof. Dr. A. Windt
E-Mail: anna.windt@uni-muenster.de

Disparities regarding computer- and information literacy of primary school children

Abstract Research shows that disparities regarding computer- and information literacy exist for German eighth grade students. However, it remains uncertain if these disparities concern German primary school children as well. Thus, the present study examined 76 fourth grade students regarding their computer- and information literacy as well as their social conditions. A multiple regression analysis indicates that the socioeconomic status, the familial possession of a tablet computer and the cognitive skills affect the computer- and information literacy of the students in the field of producing and presenting. There was no connection with the migrant background and the gender asserted. In what follows, the possible reasons for the results and consequences for primary science education are discussed.

Keywords Computer- and information literacy · Disparities of primary school children · Migrant background · Socioeconomic status

1 Einleitung

Vor dem Hintergrund heterogener Lernvoraussetzungen von Schülerinnen und Schülern, z. B. den sozioökonomischen Status, den Migrationshintergrund oder das Geschlecht betreffend, stellt das Ziel der Grundschule, allen Kindern eine Grundbildung zu vermitteln (Einsiedler 2011), eine besondere Herausforderung dar. In der heutigen Informations- und Wissensgesellschaft rücken dabei auch computer- und informationsbezogene Kompetenzen in den Fokus, welche als Schlüsselkompetenzen des 21. Jahrhunderts und Voraussetzung für eine gleichberechtigte Teilhabe an der Gesellschaft gelten (Gerick und Eickelmann 2017). Hinsichtlich fachlicher Kompetenzen wurde bislang mehrfach gezeigt, dass das Geschlecht (Brehl et al. 2012), der sozioökonomische Hintergrund (Stubbe et al. 2012) und der Migrationshintergrund (Schwippert et al. 2012) mit dem Bildungserfolg von Kindern und Jugendlichen in Deutschland zusammenhängen. Dass solche Disparitäten auch bzgl. computer- und informationsbezogener Kompetenzen bestehen, wurde erstmals in der International Computer- and Information Literacy Study (ICILS) festgestellt (Bos et al. 2014), an der Jugendliche der achten Jahrgangsstufe teilnahmen. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fordert bereits in der Grundschule eine solche digitale Spaltung (digital divide) zu verhindern bzw. dieser in kompensatorischer Weise entgegenzuwirken (BMBF 2016; Irion und Sahin 2018). Daher muss aktuell geklärt werden, inwiefern die für die Sekundarstufe aufgezeigten Disparitäten beim Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen auch schon vor dem Übertritt in die weiterführenden Schulformen von Bedeutung sind. Nur wenn in der Primarstufe bestehende Disparitäten bekannt sind, kann durch eine adaptive Förderung verhindert werden, dass die in der Gesellschaft bestehenden Ungleichheiten durch die Digitalisierung noch zusätzlich vergrößert oder verfestigt werden (Irion und Sahin 2018).

In Anlehnung an das theoretische Rahmenmodell von ICILS (Bos et al. 2014) präsentiert der vorliegende Beitrag die Effekte ausgewählter Variablen auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern des vierten Jahrgangs für den von der Kultusministerkonferenz (KMK) in ihrem Strategiepapier formulierten Kompetenzbereich „Produzieren und Präsentieren“ (KMK 2016). Außerdem wird der im Projekt entwickelte tabletbasierte Test vorgestellt.

Die Ergebnisse der Studie sollen zeigen, ob und inwiefern auch bereits in der Grundschule eine digitale Spaltung existiert. Abschließend werden die Ergebnisse im Hinblick auf Konsequenzen für die Unterrichtspraxis diskutiert.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Grundschulkindern

Für Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien existiert aktuell eine breite Begriffslandschaft. Die vorliegende Untersuchung greift auf den Begriff der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von ICILS (Bos et al. 2014; Fraillon et al. 2014) zurück, da dieser als derzeit einziger auf einem evaluierten Kompetenzstufenmodell basiert. Demzufolge stellen computer- und informationsbezogene Kompetenzen individuelle Fähigkeiten einer Person dar, um Computer oder digitale Technologien „zum Recherchieren, Gestalten und Kommunizieren von Informationen zu nutzen und diese zu bewerten, um am Leben im häuslichen Umfeld, in der Schule, am Arbeitsplatz und in der Gesellschaft erfolgreich teilzuhaben“ (Eickelmann et al. 2014b, S. 10). Diese Fähigkeiten, die sowohl technische als auch kognitive, informationsverarbeitende Kompetenzen einschließen (Senkbeil et al. 2014), werden in zwei Teilbereiche aufgeteilt: den rezeptiven Teilbereich „Informationen sammeln und organisieren“ sowie den produktiven Teilbereich „Informationen erzeugen und austauschen“. Beide Bereiche lassen sich jeweils in drei bzw. vier Aspekte aufgliedern (s. Tab. 1), die im rezeptiven Teilbereich basale Fähigkeiten und Wissensbestände für den Umgang mit Computern und im produktiven Teilbereich solche Fähigkeiten, die für das Erzeugen und Austauschen von Informationsprodukten bedeutsam sind, umfassen (Fraillon et al. 2014).

2.2 Einflussfaktoren für den Erwerb von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen

Nach dem theoretischen Rahmenmodell von ICILS (Bos et al. 2014) sind für den Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen Voraussetzungen und Prozesse auf verschiedenen Ebenen von Bedeutung. Voraussetzungen stellen dabei prägende und gleichzeitig begrenzende Faktoren dar und beeinflussen direkt die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler. Prozessmerkmale beeinflussen die Ausbildung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen direkt, werden jedoch auch vom Niveau dieser Kompetenzen bestimmt, sodass bspw. der familiäre

Tab. 1 Teilbereiche computer- und Informationsbezogener Kompetenzen (Bos et al. 2014; Fraillon et al. 2014)

Teilbereich I: Informationen sammeln und organisieren
I. 1 Über Wissen zur Nutzung von Computern verfügen
I. 2 Auf Informationen zugreifen und Informationen bewerten
I. 3 Informationen verarbeiten und organisieren
Teilbereich II: Informationen erzeugen und austauschen
II. 1 Informationen umwandeln
II. 2 Informationen erzeugen
II. 3 Informationen kommunizieren und austauschen
II. 4 Informationen sicher nutzen

Austausch über IT die Kompetenzausbildung beeinflusst, das Niveau der Kompetenzen wiederum jedoch die Qualität des Austausches (Bos et al. 2014).

Auf der Ebene des häuslichen Umfelds gelten Merkmale des familiären Hintergrunds als Voraussetzung für den Erwerb von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen. Dazu gehören der sozioökonomische Status, der Migrationshintergrund und der häusliche Sprachgebrauch, aber auch die Ausstattung mit neuen Technologien (Eickelmann et al. 2014a).

Die Ebene der Schülerinnen und Schüler bezieht sich auf individuelle Charakteristika, wie bspw. das Geschlecht und die kognitiven Fähigkeiten, die den Lernprozess und damit die Entwicklung von Selbstwirksamkeitserwartungen, Einstellungen und Verhaltensweisen in Bezug auf die Nutzung digitaler Technologien prägen (Eickelmann et al. 2014a).

Die aufgeführten Faktoren könnten die familiären Prozesse sowie Lernprozesse und damit auch die Entstehung von Disparitäten beeinflussen oder eine digitale Spaltung bewirken (van Dijk 2005; van Dijk und Hacker 2003). Aus diesem Grund werden im Folgenden die oben genannten Merkmale auf der Ebene des häuslichen Umfelds sowie der Schülerinnen- und Schülerebene hinsichtlich möglicher Ursachen für Kompetenzunterschiede und bisheriger Forschungsergebnisse betrachtet. Da für die Primarstufe bislang keine empirischen Untersuchungen existieren, welche die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen deutscher Grundschülerinnen und -schüler valide erfassen (Gerick und Eickelmann 2017; Senkbeil und Ihme 2014), beschränkt sich die Darstellung auf Ergebnisse für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I.

2.2.1 Der sozioökonomische Status

Der sozioökonomische Status von Schülerinnen und Schülern bezieht sich auf die Position der Schülerfamilie in der gesellschaftlichen Hierarchie und wird von verschiedenen Merkmalen, bspw. dem Beruf und dem Einkommen der Eltern, bestimmt (Ditton und Maaz 2011). Die Erfassung erfolgt entweder über die Berufstätigkeit der Bezugspersonen (Prenzel et al. 2013), den höchsten Bildungsabschluss von Vater und Mutter oder über die Anzahl der Bücher im Haushalt (Bos et al. 2012b).

Bislang wurde mehrfach gezeigt, dass der sozioökonomische Status den Bildungserfolg von Kindern und Jugendlichen stark beeinflusst (OECD 2013), weshalb dieser als Risikofaktor für geringe Schulleistungen gilt (Gebhardt et al. 2013).

In ICILS zeigen alle verwendeten Indizes zur Erfassung des sozioökonomischen Status – u. a. die ökonomischen Ressourcen der Familien über den Highest International Sozio-Economic Index (HISEI) nach Ganzeboom und Treiman (2003) erfasst – signifikante Unterschiede zwischen den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen nicht gymnasialer Schulformen zugunsten der sozioökonomisch privilegierteren Lernenden (Wendt et al. 2014). Dieser schulformspezifische Unterschied könnte weniger auf Effekte der Schulform als vielmehr auf Effekte der Peergruppen oder außerschulischer Lerngelegenheiten zurückgeführt werden, da weitere Ergebnisse darauf hinweisen, dass auch an Gymnasien den Lernenden nur selten Möglichkeiten geboten werden, computer- und informationsbezogene Kompetenzen zu erwerben (Wendt et al. 2014).

Es wird angenommen, dass sich die gefundenen Disparitäten weder über Unterschiede im Zugang noch über Unterschiede in der Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien erklären lassen, sondern vielmehr über die Art der häuslichen Nutzung, die durch die familiäre Mediensozialisation bedingt wird (Paus-Hasebrink 2011; Witzel 2012): Kinder aus sozioökonomisch benachteiligten Familien nutzen das Internet häufiger für freizeitbezogene, dahingegen seltener für bildungsbezogene Aktivitäten als Kinder aus nicht benachteiligten Familien (Deutsches Institut für Vertrauen und Sicherheit (DIVSI) 2015; Senkbeil und Wittwer 2008).

2.2.2 Der Migrationshintergrund

Der Migrationshintergrund von Schülerinnen und Schülern wird in der Literatur unterschiedlich klassifiziert: Es wird ein Migrationshintergrund angenommen, wenn keine deutsche Staatsangehörigkeit vorliegt (Tarelli et al. 2012), wenn das eigene Herkunftsland sowie das Herkunftsland der Eltern nicht Deutschland ist (Stanat und Edele 2010) oder wenn eine nichtdeutsche Sprache in der Familie gesprochen wird (Tarelli et al. 2012). Unabhängig von der Operationalisierung konnten zahlreiche international vergleichende Schulleistungsstudien, wie bspw. PISA (Prenzel et al. 2013) und IGLU (Bos et al. 2012a) aufzeigen, dass besonders migrationsspezifische Disparitäten hinsichtlich der Leistungen von Lernenden der Grund- und Sekundarstufe bestehen. Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund zeigen in allen Schulstufen schlechtere Leistungen als Schülerinnen und Schüler ohne Migrationshintergrund (Gebhardt et al. 2013; Schwippert et al. 2012).

Auch hinsichtlich computer- und informationsbezogener Kompetenzen existieren migrationsbedingte Disparitäten, wie in ICILS gezeigt wurde: Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund erreichen eine signifikant geringere Punktzahl im Test zur Messung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen als ihre Mitschülerinnen und Mitschüler ohne Migrationshintergrund (Eickelmann et al. 2014c).

Zusätzlich wurde festgestellt, dass für Schülerinnen und Schüler an Gymnasien die gefundenen migrationsspezifischen Unterschiede auch unter Kontrolle des sozioökonomischen Status bestehen bleiben, wohingegen sich Kompetenzunterschiede

an anderen Schulformen eher durch den sozioökonomischen Status erklären lassen (Eickelmann et al. 2014c).

Eine mögliche Ursache für den Einfluss des Migrationshintergrundes auf den Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen könnte die Benachteiligung im Zugang zu digitalen Medien darstellen (van Dijk 2005; van Dijk und Hacker 2003). Allerdings hat sich sowohl für die Sekundarstufe I als auch für die Grundschule gezeigt, dass sich der Zugang zu digitalen Medien nicht zwischen Lernenden mit bzw. ohne Migrationshintergrund unterscheidet (Vennemann et al. 2014; Trebbe et al. 2010). Analog zu den Befunden hinsichtlich des sozioökonomischen Status gibt es Hinweise darauf, dass die Art der Nutzung von Computer und Internet zwischen Jugendlichen mit und ohne Migrationshintergrund verschieden ist. Jugendliche mit Migrationshintergrund nutzen informationsorientierte Tätigkeiten, wie bspw. die internetgestützte Informationssuche, für die Schule seltener als Jugendliche ohne Migrationshintergrund (Trebbe et al. 2010). Hinsichtlich der Häufigkeit der Computernutzung wurde festgestellt, dass Jugendliche mit Migrationshintergrund in Deutschland Computer zu Hause seltener nutzen als Jugendliche ohne Migrationshintergrund (Eickelmann et al. 2014c).

2.2.3 Das Geschlecht

Neben den bisher genannten Prädiktoren sind zusätzlich hinsichtlich des Geschlechts Disparitäten in Bezug auf den Bildungserfolg erkennbar (Brehl et al. 2012; Prenzel et al. 2013). Und auch in Bezug auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schüler des achten Jahrgangs in Deutschland (ICILS) zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern: Mädchen erreichen eine signifikant höhere Punktzahl als Jungen (Lorenz et al. 2014). Allerdings gibt es auch bezüglich der Geschlechterdisparitäten Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern verschiedener Schulformen: Während an Gymnasien keine Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen feststellbar sind, haben Mädchen an anderen Schulformen der Sekundarstufe I einen signifikanten Leistungsvorsprung gegenüber den Jungen. Eine mögliche Erklärung für den Unterschied in den nicht-gymnasialen Schulformen der Sekundarstufe könnte die höhere Lesekompetenz der Mädchen sein, worauf auch weiterführende Analysen (Eickelmann und Drossel 2017) hindeuten.

Darüber hinaus könnten die Disparitäten auch durch geschlechtsspezifische Sozialisationserfahrungen bzw. stereotypische Rollenerwartungen entstehen (Stanat und Bergann 2009), welche die Entwicklung von Interessen und Kompetenzen beeinflussen (Lorenz et al. 2014). Diese Unterschiede prägen die Einstellung von Kindern digitalen Medien gegenüber und wirken sich so auf die Entwicklung von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen aus (Lorenz und Kahnert 2014).

Studien zeigen einerseits, dass sich die Unterschiede in Bezug auf die Nutzungshäufigkeit von Computern zwischen Jungen und Mädchen immer weiter verringern (Eickelmann und Schulz-Zander 2008; Lorenz und Kahnert 2014; Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest 2017). Andererseits unterscheidet sich jedoch die Nutzungsart: Mädchen nutzen Computer vor allem lernbezogen, Jungen nut-

zen Computer überwiegend in ihrer Freizeit (Lorenz et al. 2014), wodurch sich die Disparitäten möglicherweise ebenfalls erklären lassen.

2.2.4 Ausstattung mit neuen Technologien

Bisherige Befunde weisen darauf hin, dass ein Teil der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Lernenden des achten Jahrgangs über die häusliche Computernutzung erklärbar ist (Eickelmann et al. 2015). Allerdings gibt es bislang keine Evidenzen für die Auswirkung der häuslichen Ausstattung mit neuen Technologien auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Grundschulkindern.

Die Ausstattung mit digitalen Medien gilt als Voraussetzung für die familiären Prozesse im Umgang mit digitalen Medien und damit als Voraussetzung für die Nutzungshäufigkeiten und -arten (Bos et al. 2014). Besitzt eine Schülerfamilie bspw. ein Tablet, lässt sich folglich davon ausgehen, dass die betreffenden Kinder durch die Möglichkeiten zur Interaktion bzw. Nutzung des Gerätes ein spezifisches Vorwissen erlangen (Saalbach et al. 2013; Bos et al. 2014). Ist in dem Haushalt eines Kindes hingegen kein digitales Gerät verfügbar, kann angenommen werden, dass kein computer- und informationsbezogenes Vorwissen im häuslichen Umfeld erworben werden kann.

3 Fragestellungen und Hypothesen

Für Schülerinnen und Schüler im Grundschulalter ist bislang nicht bekannt, inwiefern die für Lernende des achten Jahrgangs aufgedeckten migrations- und geschlechtsspezifischen Disparitäten sowie Unterschiede, die sich aufgrund des sozioökonomischen Status ergeben (Bos et al. 2014), hinsichtlich computer- und informationsbezogener Kompetenzen ebenfalls gelten. Ausgehend von den dargestellten Zusammenhängen zwischen den Merkmalen auf der häuslichen Ebene sowie der Ebene der Schülerinnen und Schüler und den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern steht daher folgende Fragestellung im Mittelpunkt des Artikels:

Welche Effekte haben der sozioökonomische Status, der Migrationsstatus, das Geschlecht, sowie der häusliche Tabletbesitz auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Grundschulkindern im Bereich Produzieren und Präsentieren?

Basierend auf den dargelegten Befunden von ICILS werden für Schülerinnen und Schüler der Primarstufe folgende Hypothesen (H) abgeleitet:

H1: Grundschulkinder mit einem höheren sozioökonomischen Status sind Grundschulkindern mit einem niedrigeren sozioökonomischen Status hinsichtlich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen überlegen.

H2: Grundschulkinder mit Migrationshintergrund weisen niedrigere computer- und informationsbezogene Kompetenzen auf als Grundschulkinder mit Migrationshintergrund.

H3: Mädchen zeigen höhere computer- und informationsbezogenen Kompetenzen als Jungen.

H4: Grundschulkinder, in deren Haushalt ein Tablet verfügbar ist, weisen höhere computer- und informationsbezogene Kompetenzen auf als Grundschulkinder, in deren Haushalt kein Tablet verfügbar ist.

4 Methode

4.1 Stichprobe

An der Studie nahmen insgesamt 107 Schülerinnen und Schüler der vierten Klasse aus je einer Schule aus dem ländlichen und städtischen Raum in Nordrhein-Westfalen teil. Für 76 Kinder (48,7 % weiblich) liegen vollständige Angaben hinsichtlich des sozioökonomischen Status, des Migrationsstatus, des Geschlechts und des häuslichen Tabletbesitzes vor, die für die Analysen herangezogen wurden. Der mittlere HISEI lag bei 50,17 ($SD = 15{,}6$, $Min = 22$; $Max = 86$). 50 % der Schülerinnen und Schüler haben einen Migrationshintergrund. 90,8 % der Haushalte besitzen ein Tablet, kein Kind hatte bis zum Beginn der Untersuchung schulische Vorerfahrung im Umgang mit Tablets. Das Alter der Kinder lag zum Erhebungszeitpunkt zwischen 9,69 und 11,95 Jahren ($M = 10{,}3$, $SD = 0{,}42$).

4.2 Untersuchungsdesign und Durchführung

Die Erhebung wurde im Rahmen einer Interventionsstudie zur Förderung computer- und informationsbezogener Kompetenzen durch den Einsatz von Tablets im Sachunterricht (Kasten et al. 2019) durchgeführt. Aufgrund der Komplexität des Konstrukts der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen musste eine Fokussierung auf einen Teilbereich stattfinden. Obwohl im Sachunterricht insbesondere für das „Produzieren und Präsentieren“ (KMK 2016) von Informationen vielfältige Gelegenheiten geboten werden, zeigten Breiter et al. (2013), dass sowohl das Produzieren als auch das Präsentieren mit Hilfe digitaler Medien im Grundschulunterricht – im Gegensatz zum Recherchieren – nur selten thematisiert wird. Daher werden in der vorliegenden Studie die Teilkompetenzen I.1 und II.2 (Bos et al. 2014) fokussiert, die sich in dem Bereich „Produzieren und Präsentieren“ (KMK 2016) verorten lassen. Teilkompetenz I.1 *Über Wissen zur Nutzung von Computern verfügen* umfasst dabei deklaratives Wissen bspw. über verschiedene Programmfunktionen und prozedurale Fähigkeiten hinsichtlich des Ausführens von Softwarefunktionen wie dem Öffnen von Dateien. Die Teilkompetenz II.2 *Informationen erzeugen* beinhaltet das computerbasierte Gestalten von Informationsprodukten für bestimmte Zielgruppen und das Erstellen verschiedener Repräsentationsformate (Senkbeil et al. 2014).

Für die in dem vorliegenden Beitrag berichteten Ergebnisse wurden die Prä-Daten der Studie verwendet. Die Datenerhebung fand an jeder Schule an zwei verschiedenen Tagen statt. Die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen wurden zuerst mit einem für das Projekt entwickelten tabletbasierten Test im Klassenverband

Tab. 2 Gekürzte Beschreibung der entwickelten Teilkompetenzbereiche

Teilkompetenzbereich	Deklaratives und prozedurales Wissen
Anwendung von Basisfunktionen	Apps zur Erstellung von Textdokumenten kennen und öffnen, Formatierungen vornehmen, Foto- und Videoaufnahmen erstellen sowie Fotos und Videos in Dokumente einfügen, um Informationen zu dokumentieren bzw. zu visualisieren
Berücksichtigung von Gestaltungs-standards	Layout, Schriftgröße und -art sowie Kontrast zwischen Hintergrund und Text angemessen für eine sachliche Dokumentation von Informationen gestalten
Beachtung rechtlicher Vorgaben	Urheberrechte sowie Rechte am eigenen Bild bei der Dokumentation von Informationen beachten
Auswahl geeigneter Darstellungsformen	Bilder und Videos für die Dokumentation informationsgerecht auswählen und geeignete Bildausschnitte umsetzen

erhoben. Nach einer allgemeinen Einführung durch die Testleitung wurden die Aufgaben individuell am Tablet bearbeitet. Um Effekte der Lesekompetenz weitgehend auszuschließen, wurden sämtliche Aufgaben und Antwortmöglichkeiten den Kindern durch Kopfhörer von dem Tablet vorgelesen. Die individuelle Bearbeitungszeit für den Test variierte zwischen 45 und 60 min.

Der sozioökonomische Status, der Migrationshintergrund, das Geschlecht sowie der häusliche Tabletbesitz wurden zwei Tage später, ebenfalls im Klassenverband, mit Hilfe eines Paper-Pencil-Fragebogens erfasst.

4.3 Instrumente und Variablen

Zur Erfassung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen wurde ein tabletbasierter Test entwickelt, der Kompetenzen der Teilbereiche *Über Wissen zur Nutzung von Computern verfügen* sowie *Informationen erzeugen* (Bos et al. 2014) misst, welche für den Kompetenzbereich „Produzieren und Präsentieren“ *(KMK 2016)* von Bedeutung sind. Die Testaufgaben wurden in eine altersgerechte Erzählung eingebettet.

Für die Entwicklung des Tests wurden zunächst gemäß dem methodischen Vorgehen nach Wilson (2005) aktuelle Kompetenzdefinitionen (KMK 2016; Initiative „Medienpass NRW“ 2012; Ferrari et al. 2013; Bos et al. 2014) sowie Testverfahren (Bos et al. 2014; Senkbeil et al. 2013) gesichtet. In Anlehnung an ICILS (Bos et al. 2014) und das KMK-Strategiepapier (2016) wurden anschließend für den Sachunterricht der vierten Jahrgangsstufe relevante Teilkompetenzbereiche (s. Tab. 2) der beiden gewählten Kompetenzbereiche zusammengestellt, die von $N = 5$ Experten aus Wissenschaft und Schule hinsichtlich der Validität beurteilt wurden. Anschließend wurden die Teilkompetenzbereiche überarbeitet.

Davon ausgehend wurde ein Aufgabenpool mit Performanz- (s. Abb. 1) und Multiple-Select-Aufgaben (s. Abb. 2) zur Erfassung von prozeduralem und deklarativem Wissen (Senkbeil und Ihme 2014) geschaffen.[1] Diese Aufgaben wurden mit Hilfe eines Expertenratings mit $N = 12$ Experten aus Wissenschaft und Schule hinsichtlich

[1] Mit je einem Punkt bewertete Schritte in Abb. 1: 1. „Plus“, 2. „Bilder“, 3. „Auswahl Bild“ (2. und 3. Schritt nicht in Abb. 1 dargestellt); korrekt bewertete Antworten in Abb. 2: Bild 2, Bild 5.

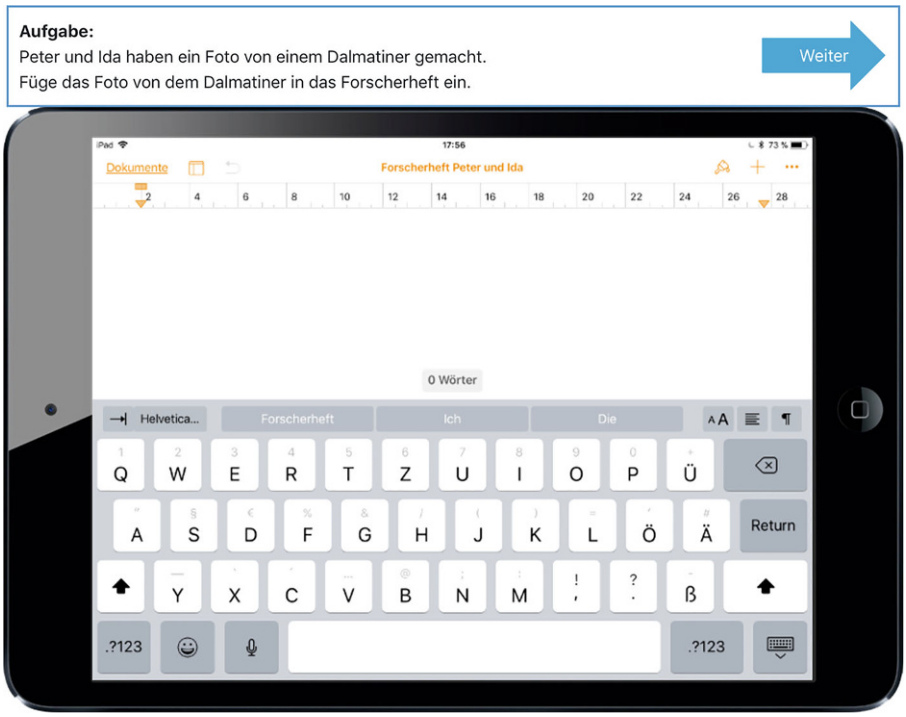

Abb. 1 Beispielitem aus dem Bereich *Anwendung von Basisfunktionen*

der inhaltlichen Validität der Kompetenzen sowie der Angemessenheit der Distraktoren beurteilt.

Im Anschluss wurden Interviews mit $N = 18$ Kindern der 3. und 4. Jahrgangsstufe geführt, um weitere Distraktoren zu generieren. Auf diese Weise entstanden 32 Multiple-Select- und 9 Performanz-Aufgaben; nach Anpassung enthält das Instrument 5 Performanz- und 25 Multiple-Select-Aufgaben.

Die Instrumentgüte ist mit einer internen Konsistenz von Cronbachs Alpha = 0,75 und mit Itemtrennschärfen zwischen 0,11 und 0,53 akzeptabel (Bühner 2011)[2].

Zur Auswertung der Ergebnisse wurde jede korrekte Antwort einer Multiple-Select-Aufgabe mit einem Punkt bewertet, falsch ausgewählte Antworten blieben unberücksichtigt. Bei den Performanz-Aufgaben wurde für jeden korrekten Schritt zur Erfüllung der Aufgabe ein Punkt vergeben. Anschließend wurden Summenwerte (Max = 132) gebildet. Die Schülerinnen und Schüler erhielten keine Informationen bzgl. der Bewertung der von ihnen ausgewählten Antworten.

Als Indikator für den sozioökonomischen Status floss der Beruf der Eltern, operationalisiert über den HISEI nach Ganzeboom und Treiman (2003) in die Analysen ein. Das Vorgehen beruht auf der Annahme, dass der Berufsstatus sowohl Informationen über das Bildungsniveau der Personen, das kulturelle Kapital, als auch über

[2] Aus theoretischen Überlegungen wurden einige Items mit Trennschärfen <0,30 beibehalten, Items mit Trennschärfen <0,10 wurden eliminiert.

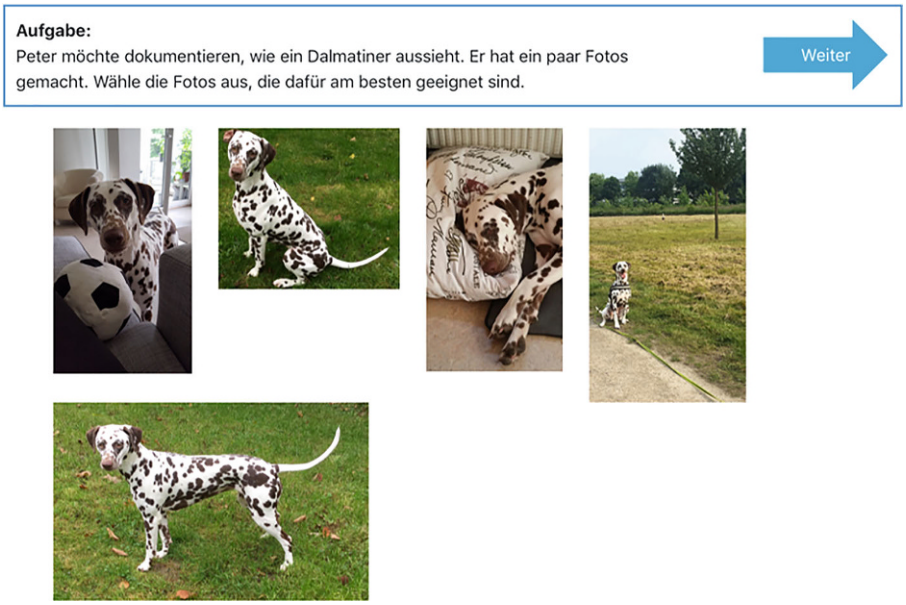

Abb. 2 Beispielitem aus dem Bereich *Auswahl geeigneter Darstellungsformen*

das Einkommen, das ökonomische Kapital, liefert (Ganzeboom und Treiman 2003). Der Migrationshintergrund wurde über die in der Familie gesprochene Sprache (Familiensprache) operationalisiert (0 = *nicht (nur) Deutsch*, 1 = *nur Deutsch*) (Eickelmann et al. 2014c; Hußmann et al. 2017). Das angegebene Geschlecht der Kinder wurde mit 0 = *Junge* und 1 = *Mädchen* kodiert, der häusliche Tabletbesitz wurde mit Hilfe eines Items zur Verfügbarkeit eines Tablets erhoben (2 = *iPad*, 1 = *ein anderes*, 0 = *kein Tablet*, wobei die Kategorien 1 und 2 später zusammengefasst wurden). Um überprüfen zu können, inwieweit sich die kognitive Leistungsfähigkeit der Kinder auf die computer- und informationsbezogene Kompetenzen auswirkt (Wendt et al. 2014), wurden zusätzlich die letzten Zeugnisnoten in Mathematik, Deutsch und Sachunterricht erhoben (Roth et al. 2015). Auf eine Intelligenztestung mit Hilfe eines standardisierten Verfahrens wurde aufgrund der hohen Testbelastung verzichtet.

4.4 Statistische Auswertung

Zur Untersuchung des Einflusses der einzelnen Faktoren sozioökonomischer Status, Migrationshintergrund, Geschlecht und häuslicher Tabletbesitz (unabhängige Variablen) sowie der kognitiven Leistungsfähigkeit (Kontrollvariable) auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im Bereich „Produzieren und Präsentieren“ (KMK 2016) (abhängige Variable) wurden einfaktorielle Varianzanalysen mit der Software SPSS durchgeführt (IBM Corp. 2017). Dabei wurde bezüglich des sozioökonomischen Status der Kinder der metrische HISEI-Wert analog zu ICILS kategorisiert: Einen *niedrigen HISEI-Wert* erhielten Kinder von Eltern, deren Beruf unter 40 Punkten zugeordnet wird (z. B. Zugbegleitpersonal), ein *mittlerer HISEI-*

Wert entspricht den Punkten 40 bis 59 (z. B. Polizeibeamte) und ein *hoher HISEI-Wert* entspricht 60 und mehr Punkten (z. B. Lehrkräfte).

Um die Wirkung der Faktoren unter Berücksichtigung der anderen zu prüfen, wurden darüber hinaus Regressionsanalysen mit Hilfe des Einschlussverfahrens in SPSS berechnet, wobei der HISEI-Wert als metrische Variable einging. Die Voraussetzungen wurden jeweils geprüft und sind erfüllt.

5 Ergebnisse

Hinsichtlich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zeigt sich im Gruppenvergleich kein signifikanter Unterschied zwischen Jungen und Mädchen, Tab. 3 zeigt die durchschnittlich erzielte Punktzahl für die gebildeten Gruppen. Dahingegen wird der Unterschied zwischen Kindern mit und ohne Migrationshintergrund signifikant mit einem mittleren Effekt, $F(1, 74) = 6{,}73$, $p = 0{,}011$, $\eta^2 = 0{,}08$.

Ein ähnliches Bild zeigt sich für den Vergleich von Schülerinnen und Schülern mit unterschiedlichem sozioökonomischen Status: Die einfaktorielle Varianzanalyse ergibt einen signifikanten Unterschied mit starkem Effekt, $F(2, 73) = 10{,}5$, $p < 0{,}001$, $\eta^2 = 0{,}22$.

Und auch der Unterschied zwischen Lernenden, die zu Hause ein Tablet zur Verfügung haben und Lernenden, die zu Hause kein Tablet zur Verfügung haben wird signifikant mit einem mittlerem Effekt, $F(1, 74) = 4{,}78$, $p = 0{,}032$, $\eta^2 = 0{,}06$.

Im nächsten Schritt wurden alle o. g. Variablen in ein Regressionsmodell aufgenommen. Die Ergebnisse sind in Tab. 4 präsentiert. Das Modell hat mit $R^2 = 0{,}42$ (korrigiertes $R^2 = 0{,}38$, $F(5, 70) = 10{,}23$, $p < 0{,}001$) eine hohe Erklärungskraft (Cohen 1988). Die Kontrollvariable kognitive Fähigkeiten sowie die Faktoren sozioökonomischer Status und Tabletbesitz sagen signifikant die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Kinder voraus, das Geschlecht sowie der Migrationsstatus haben keinen Effekt (s. Tab. 4). Es zeigt sich, dass sich hohe kognitive Fähigkeiten und ein hoher sozioökonomischer Status positiv mit einem mittleren Effekt auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen auswirken. Darüber hinaus wirkt sich auch der häusliche Tabletbesitz positiv mit einem kleinen Effekt aus.

5.1 Diskussion

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, welche Effekte der sozioökonomische Status, der Migrationsstatus, das Geschlecht sowie der Tabletbesitz auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im Bereich „Produzieren und Präsentieren“ (KMK 2016) von Kindern der vierten Jahrgangsstufe haben.

Gruppenvergleiche zeigen, dass sich Jungen und Mädchen bzgl. ihrer computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nicht voneinander unterscheiden. Allerdings erzielen Kinder ohne Migrationshintergrund ebenso wie Kinder aus sozioökonomisch privilegierteren Familien im entwickelten Test eine höhere Punktzahl als ihre Mitschülerinnen und Mitschüler. Außerdem erreichen Kinder, in deren Haushalt ein Tablet verfügbar ist, bessere Testergebnisse als Kinder, die zu Hause keine Möglichkeiten haben, ein Tablet zu nutzen. Die Ergebnisse einer Regressionsanalyse

Tab. 3 Mittlere Leistungen im Test zur Erfassung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im Bereich „Produzieren und Präsentieren" für jede unabhängige Variable

		M	*SD*	Min	Max	*N*
Geschlecht	Männlich	92,54	10,02	69	122	39
	Weiblich	92,00	11,66	72	108	37
Migrationshintergrund	Mit	89,18	9,58	69	110	38
	Ohne	95,37	11,14	67	122	38
Sozioökonomischer Status/HISEI	Hoch	99,72	9,72	82	122	22
	Mittel	90,88	8,94	77	108	33
	Gering	86,67	10,55	69	111	21
Tabletbesitz	Ja	93,12	10,26	72	122	69
	Nein	84,00	13,04	69	111	7

machen deutlich, dass unter Kontrolle der anderen Faktoren sowie der kognitiven Fähigkeiten nur der sozioökonomische Status und der Tabletbesitz die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen vorhersagen, das Geschlecht und der Migrationsstatus allerdings nicht.

Hypothesenkonform zeigt sich, dass der sozioökonomische Status einen Prädiktor für computer- und informationsbezogene Kompetenzen darstellt (H1) und für deutsche Grundschulkinder von zentraler Bedeutung zu sein scheint. Wie bei Befunden anderer Studien (z. B. OECD 2013; Wendt et al. 2014) erzielen Schülerinnen und Schüler aus sozioökonomisch privilegierteren Familien signifikant bessere Ergebnisse als ihre Mitschülerinnen und Mitschüler. Wie in Abschn. 2.2 bereits angedeutet, könnte eine Erklärung für diesen Befund die stärkere Nutzung digitaler Medien für bildungsbezogene Aktivitäten in sozioökonomisch privilegierten Familien darstellen (DIVSI 2015; Senkbeil und Wittwer 2008), die durch die Kommunikation in der Familie und von dem Bildungsniveau der Eltern beeinflusst wird (Senkbeil und Wittwer 2008).

Hinsichtlich Hypothese 2 ist die Befundlage nicht eindeutig, so dass diese Hypothese nicht bestätigt werden kann: Obwohl die Varianzanalyse einen signifikanten Unterschied zwischen Kindern mit und ohne Migrationshintergrund hinsichtlich ihrer computer- und informationsbezogenen Kompetenzen aufweist, lässt sich bei der Berücksichtigung der weiteren untersuchten Variablen im Regressionsmodell kein Einfluss des Migrationshintergrunds feststellen. Dieses Ergebnis könnte darauf hindeuten, dass der Effekt des Migrationshintergrunds von einer anderen Variable beeinflusst wird. Für diese Erklärung spricht der enge Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und dem sozioökonomischen Status, bspw. in TIMSS (Tarelli et al. 2012), was sich auch in ICILS für nicht gymnasiale Schulformen gezeigt hat (Eickelmann et al. 2014c). Allerdings steht dieser Befund entgegen der Ergebnisse zahlreicher Schulleistungsstudien, wie bspw. IGLU (Bos et al. 2012a), die einen Einfluss des Migrationshintergrunds auf Schulleistung bescheinigen.

Das Geschlecht der Grundschulkinder scheint im Gegensatz zu den Befunden in ICILS (Lorenz et al. 2014) keinen Einfluss auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zu haben, weshalb Hypothese 3 nicht bestätigt werden kann. Einerseits könnte dieses Ergebnis darauf hindeuten, dass die in ICILS gefundenen geschlechtsbedingten Disparitäten noch nicht im Grundschulalter vorliegen.

Tab. 4 Lineares Regressionsmodell zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler ($N = 76$) durch die kognitiven Fähigkeiten, den sozioökonomischen Status, den Migrationshintergrund, das Geschlecht und den häuslichen Tabletbesitz

	β	*p*
Kognitive Fähigkeiten (Mittelwert Noten Mathe, Deutsch, Sachunterricht)	–0,35	0,001
Sozioök. Status (HISEI-Werte)	0,40	0,000
Migrationshintergrund (1 = „nur Deutsch"; 0 = „(auch) andere Sprachen")	0,06	0,57
Geschlecht (1 = „weiblich"; 0 = „männlich")	0,04	0,67
Tabletbesitz (1 = „ein Tablet"; 0 = „kein Tablet")	0,19	0,048

β standardisierter Regressionskoeffizient, jeweils auf die zweite Nachkommastelle gerundet

Damit entspricht der Befund den Ergebnissen von TIMSS (Prenzel et al. 2013) und PISA (Wendt et al. 2016), die zeigen, dass die in der Sekundarstufe bestehenden geschlechtsbedingten Unterschiede in der Grundschule noch nicht ausgebildet sind.

Andererseits liefert möglicherweise der unterschiedlich starke Einfluss der Lesekompetenz auf die Testleistung eine Erklärung für das den Befunden von ICILS widersprechende Ergebnis: In der vorliegenden Studie wurde ein tabletbasierter Test mit Vorlesefunktion verwendet, der den Effekt der Lesekompetenz für die Testleistung weitgehend eliminiert, wohingegen sich der geschlechtsbedingte Unterschied in ICILS zumindest teilweise durch die unterschiedliche Lesekompetenz von Jungen und Mädchen erklären lässt (Eickelmann und Drossel 2017).

Darüber hinaus kann die Hypothese bestätigt werden, dass sich der familiäre Besitz eines Tablets auf den untersuchten Kompetenzbereich auswirkt (H4). Dieser Effekt könnte möglicherweise dadurch erklärt werden, dass durch die häusliche Nutzung eines Tablets computer- und informationsbezogenes Vorwissen erlangt werden kann, welches die Testleistung im eingesetzten tabletbasierten Test beeinflusst.

Zur Kompensation der Ungleichheiten scheint eine Ausstattung benachteiligter Familien mit digitalen Medien allerdings nicht auszureichen, da vor allem Ungleichheiten in Bezug auf die Art der Nutzung digitaler Medien innerhalb der Schülerinnen- und Schülerfamilien zu beobachten sind, die sich abhängig von den Einstellungen und Kompetenzen der Eltern unterscheidet (DIVSI 2015; Hugger und Hugger 2010; Senkbeil und Wittwer 2008). Nachfolgende Untersuchungen sollten daher insbesondere den Einfluss verschiedener Nutzungsarten auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Grundschulkindern fokussieren.

Schließlich ist zu erkennen, dass die kognitiven Fähigkeiten die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, wie bereits in ICILS gezeigt (Wendt et al. 2014), ebenfalls maßgeblich prägen.

Limitierend muss angemerkt werden, dass die Einschränkung auf den Bereich „Produzieren und Präsentieren" (KMK 2016) in der vorliegenden Studie zugleich eine Einschränkung hinsichtlich der Generalisierbarkeit auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen darstellt. Außerdem stellt auch die kleine, ortsabhängige Stichprobe eine Limitation dar. Darüber hinaus muss beachtet werden,

dass der Migrationsstatus in der vorliegenden Studie lediglich über die Familiensprache operationalisiert wurde. Es sollten weitere Untersuchungen folgen, die auch weitere Indizes für den Migrationshintergrund, wie z. B. den Zuwanderungsstatus einbeziehen.

Trotz der Limitationen zeigt die vorliegende Studie, dass eine digitale Spaltung bereits in der Grundschule existiert. Daher müssen besonders Schülerinnen und Schüler mit niedrigem sozioökonomischen Status unterstützt werden, um dieser Spaltung bereits im Grundschulalter entgegenzuwirken. Dass eine adaptive Förderung sozial benachteiligter Kinder im Unterricht, z. B. mit Hilfe kognitiver Strukturierung oder durch lernbegleitende Diagnostik, gelingen kann, konnte bereits bspw. für den naturwissenschaftlichen Unterricht gezeigt werden (Decristan et al. 2017). Nachfolgende Untersuchungen sollten daher prüfen, ob die digitale Spaltung durch eine frühzeitige schulische Förderung verhindert werden kann, um das Ziel der gleichberechtigten Teilhabe aller Schülerinnen und Schüler an der Gesellschaft (Gerick und Eickelmann 2017) zu ermöglichen. Zu diesem Zweck ist allerdings die Entwicklung von Untersuchungsinstrumenten notwendig, die bei noch jüngeren Kindern eingesetzt werden können, was aufgrund der Testverfahren bislang schwierig umsetzbar ist.

Außerdem existieren bislang weder national noch international empirisch evaluierte Konzepte zur Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Grundschulkindern (Kasten et al. 2019). Daher muss untersucht werden, inwiefern bislang erarbeitete Konzepte (bspw. die vom Medienkompetenzrahmen NRW veröffentlichten Materialien) die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Kinder tatsächlich fördern bzw. wie eine derartige schulische Förderung gestaltet sein sollte. Dabei ist zu berücksichtigen, dass zur Erfüllung der KMK-Forderung (KMK 2016) nach einer Vermittlung von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen ohne zusätzliche Unterrichtszeit u. a. naturwissenschaftliche Kompetenzen und computer- und informationsbezogene Kompetenzen gleichzeitig gefördert werden müssen. Dies stellt für Kinder mit niedrigem sozioökonomischen Status möglicherweise eine doppelte Herausforderung dar, da diese in beiden Kompetenzbereichen beeinträchtigt sind (z. B. OECD 2013; Wendt et al. 2014).

Daher wird an dieser Stelle eine Interventionsstudie angeschlossen, die prüfen soll, inwiefern eine gleichzeitige Vermittlung von Fachwissen und computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im Rahmen der von der KMK geforderten Unterrichtszeit gelingen kann.

Funding Open Access funding provided by Projekt DEAL.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.
Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de.

Literatur

BMBF (2016). Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft: Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. https://www.bmbf.de/files/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf. Zugegriffen: 21. Febr. 2019.

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

Bos, W., Tarelli, I., Bremerich-Vos, A., & Schwippert, K. (Hrsg.). (2012a). *IGLU 2011: Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.

Bos, W., Wendt, H., Köller, O., & Selter, C. (Hrsg.). (2012b). *TIMSS 2011: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.

Brehl, T., Wendt, H., & Bos, W. (2012). Geschlechtsspezifische Unterschiede in mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen. In I. W. Bos, H. Wendt, O. Köller & C. Selter (Hrsg.), *TIMSS 2011: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 203–230). Münster: Waxmann.

Breiter, A., Aufenanger, S., Averbeck, I., Welling, S., & Wedjelek, M. (2013). *Medienintegration in Grundschulen*. Berlin: Vistas.

Bühner, M. (2011). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion*. München, Harlow, Amsterdam: Pearson.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale: Erlbaum.

Decristan, J., Hardy, I., Klieme, E., Büttner, G., Hertel, S., Kunter, M., & Lühken, A. (2017). Individuelle Förderung und adaptive Lerngelegenheiten im Grundschulunterricht. In U. Hartmann, M. Hasselhorn & A. Gold (Hrsg.), *Entwicklungsverläufe verstehen – Kinder mit Bildungsrisiken wirksam fördern: Forschungsergebnisse des Frankfurter IDeA-Zentrums* (S. 312–326). Stuttgart: Kohlhammer.

Deutsches Institut für Vertrauen und Sicherheit im Internet (2015). DIVSI U9-Studie. Kinder in der digitalen Welt. https://www.divsi.de/wp-content/uploads/2015/06/U9-Studie-DIVSI-web.pdf. Zugegriffen: 21. Febr. 2019.

van Dijk, J. (2005). *The deepening divide: inequality in the information society*. Thousand Oaks: SAGE.

van Dijk, J., & Hacker, K. (2003). The digital divide as a complex and dynamic phenomenon. *The Information Society*, *19*, 315–326.

Ditton, H., & Maaz, K. (2011). Sozioökonomischer Status und soziale Ungleichheit. In H. Reinders, H. Ditton, C. Gräsel & B. Gniewosz (Hrsg.), *Empirische Bildungsforschung* (S. 193–208). Wiesbaden: VS.

Eickelmann, B., & Schulz-Zander, R. (2008). Schuleffektivität, Schulentwicklung und digitale Medien. In H.-G. Rolff (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung: Daten, Beispiele und Perspektiven* (S. 157–194). Weinheim: Juventa.

Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., & Kahnert, J. (2014a). Anlage, Durchführung und Instrumentierung von ICILS 2013. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 42–81). Münster: Waxmann.

Eickelmann, B., Bos, W., & Vennemann, M. (2015). *Total digital: Wie Jugendliche Kompetenzen im Umgang mit neuen Technologien erwerben – Dokumentation der Analysen des Vertiefungsmoduls zu ICILS 2013*. Münster: Waxmann.

Eickelmann, B., Gerick, J., & Bos, W. (2014b). Die Studie ICILS 2013 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 9–31). Münster: Waxmann.

Eickelmann, B., Schaumburg, H., Senkbeil, M., Schwippert, K., & Vennemann, M. (2014c). Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Jugendlichen mit Migrationshintergrund. In W. Bos,

B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 297–327). Münster: Waxmann.

Eickelmann, B., & Drossel, K. (2017). Computer- und informationsbezogene Kompetenzen in der IEA-Studie ICILS 2013 und der Zusammenhang mit der Lesekompetenz. Medienimpulse 4. https://journals.univie.ac.at/index.php/mp/article/view/mi1143. Zugegriffen: 21. Febr. 2019.

Einsiedler, W. (2011). Grundlegende Bildung. In W. Einsiedler, M. Götz & A. Hartinger (Hrsg.), *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik* (S. 211–218). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Ferrari, A., Punie, Y., & Brečko, B. N. (2013). *DIGCOMP: a framework for developing and understanding digital competence in europe*. Luxembourg: Publications Office.

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age: the IEA international computer and information literacy study international report*. Cham: Springer.

Ganzeboom, H. B. G., & Treiman, D. J. (2003). Three internationally standardised measures for comparative research on occupational status. In J. H. P. Hoffmeyer-Zlotnik & C. Wolf (Hrsg.), *Advances in cross-national comparison: a European working book for demographic and Socio-economic variables* (S. 159–193). Boston: Springer.

Gebhardt, M., Rauch, D., Mang, J., Sälzer, C., & Stanat, P. (2013). Mathematische Kompetenz von Schülerinnen und Schülern mit Zuwanderungshintergrund. In M. Prenzel, C. Sälzer, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2012: Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland* (S. 275–308). Münster: Waxmann.

Gerick, J., & Eickelmann, B. (2017). Abschlussbericht im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung der Evaluation des Projekts „Lernen mit digitalen Medien“ in Schleswig-Holstein. https://www.ew.uni-hamburg.de/ueber-die-fakultaet/personen/gerick/_files/abschlussbericht-evaluation-modellschulen-gerick-eickelmann-feb2017.pdf. Zugegriffen: 14. März 2017.

Hugger, K., & Hugger, M. (2010). Familie als Ressource wahrnehmen. Die Bedeutung von Computern und Internet in Migrantenfamilien. *Computer + Unterricht*, *80*, 32–35.

Hußmann, A., Wendt, H., Bos, W., Bremerich-Vos, A., Kasper, D., Lankes, E.-M., McElvany, N., Stubbe, T. C., & Valtin, R. (Hrsg.). (2017). *IGLU 2016: Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster, New York: Waxmann.

Initiative „Medienpass NRW“ (2012). *Medienpass NRW: Der Kompetenzrahmen*

Irion, T., & Sahin, H. (2018). Digitale Bildung und soziale Ungleichheit. *Grundschule*, *2*, 33–35.

Kasten, V., Fricke, K., Todorova, M., & Windt, A. (2019). Mit Tablets Fachwissen im Sachunterricht fördern. In C. Maurer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung, Kiel, 2018. (S. 922–925). Regensburg: Universität Regensburg.

KMK (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Berlin: KMK.

Lorenz, R., & Kahnert, J. (2014). Computernutzung von Grundschulkindern – (k)eine Geschlechterfrage? In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann, J. Gerick & W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft: Befunde aus den Schulleistungsstudien IGLU und TIMSS 2011* (S. 111–121). Münster: Waxmann.

Lorenz, R., Gerick, J., Schulz-Zander, R., & Eickelmann, B. (2014). Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Mädchen und Jungen im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 231–262). Münster: Waxmann.

Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2017). *KIM-Studie 2016: Kindheit, Internet, Medien*. Stuttgart: LFK.

OECD (2013). *Excellence through equity: giving every student the chance to succeed*. Paris: OECD.

Paus-Hasebrink, I. (2011). Zur Mediennutzung in sozial benachteiligten Familien. In M. Xyländer (Hrsg.), *Bildungswelt Familie: Theoretische Rahmung, empirische Befunde und disziplinäre Perspektiven* (S. 167–189). Weinheim und München: Juventa.

Prenzel, M., Sälzer, C., Klieme, E., & Köller, O. (Hrsg.). (2013). *PISA 2012: Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland*. Münster: Waxmann.

Roth, B., Becker, N., Romeyke, S., Schäfer, S., Domnick, F., & Spinath, F. M. (2015). Intelligence and school grades: a meta-analysis. *Intelligence*, *53*, 118–137.

Saalbach, H., Grabner, R. H., & Stern, E. (2013). Lernen als kritischer Mechanismus geistiger Entwicklung: Kognitionspsychologische und neurowissenschaftliche Grundlagen frühkindlicher Bildung. In

M. Stamm & D. Edelmann (Hrsg.), *Handbuch frühkindliche Bildungsforschung* (S. 97–112). Wiesbaden: Springer.

Schwippert, K., Wendt, H., & Tarelli, I. (2012). Lesekompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund. In W. Bos, I. Tarelli, A. Bremerich-Vos & K. Schwippert (Hrsg.), *IGLU 2011: Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 191–207). Münster: Waxmann.

Senkbeil, M., & Ihme, J. M. (2014). Wie valide sind Papier-und-Bleistift-Tests zur Erfassung computerbezogener Kompetenzen? *Diagnostica*. https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000114.

Senkbeil, M., & Wittwer, J. (2008). Antezedenzien und Konsequenzen informellen Lernens am Beispiel der Mediennutzung von Jugendlichen. In M. Prenzel (Hrsg.), *Vertiefende Analysen zu PISA 2006* (S. 107–128). Wiesbaden: VS.

Senkbeil, M., Goldhammer, F., Bos, W., Eickelmann, B., Schwippert, K., & Gerick, J. (2014). Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in ICILS 2013. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 83–112). Münster: Waxmann.

Senkbeil, M., Ihme, J. M., & Wittwer, J. (2013). The test of technological and information literacy (TILT) in the national educational panel study: development, empirical testing, and evidence for validity. *Journal for Educational Research Online*, *5*, 139–161.

Stanat, P., & Bergann, S. (2009). Geschlechtsbezogene Disparitäten in der Bildung. In I. R. Tippelt (Hrsg.), *Handbuch Bildungsforschung* (S. 513–527). Wiesbaden: VS.

Stanat, P., & Edele, A. (2010). Migration und soziale Ungleichheit. In H. Reinders, H. Ditton, C. Gräsel & B. Gniewosz (Hrsg.), *Empirische Bildungsforschung: Gegenstandsbereiche* (S. 181–192). Wiesbaden: VS.

Stubbe, T. C., Tarelli, I., & Wendt, H. (2012). Soziale Disparitäten der Schülerleistungen in Mathematik und Naturwissenschaften. In I. W. Bos, H. Wendt, O. Köller & C. Selter (Hrsg.), *TIMSS 2011: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 231–246). Münster: Waxmann.

Tarelli, I., Schwippert, K., & Stubbe, T. C. (2012). Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund. In W. Bos, H. Wendt, O. Köller & C. Selter (Hrsg.), *TIMSS 2011: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 247–267). Münster: Waxmann.

Trebbe, J., Heft, A., & Weiß, H.-J. (2010). *Mediennutzung junger Menschen mit Migrationshintergrund: Umfragen und Gruppendiskussionen mit Personen türkischer Herkunft und russischen Aussiedlern im Alter zwischen 12 und 29 Jahren in Nordrhein-Westfalen*. Berlin: Vistas.

Vennemann, M., Gerick, J., & Eickelmann, B. (2014). Computer und Internet im Spiegel migrationsspezifischer Disparitäten. In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann, J. Gerick & W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft: Befunde aus den Schulleistungsstudien IGLU und TIMSS 2011* (S. 141–156). Münster: Waxmann.

Wendt, H., Bos, W., Selter, C., Köller, O., Schwippert, K., & Kasper, D. (Hrsg.). (2016). *TIMSS 2015: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. Münster, New York: Waxmann.

Wendt, H., Vennemann, M., Schwippert, K., & Drossel, K. (2014). Soziale Herkunft und computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 264–296). Münster: Waxmann.

Wilson, M. (2005). *Constructing measures: an item response modeling approach*. Mahwah: Erlbaum.

Witzel, M. (2012). Medienhandeln, digitale Ungleichheit und Distinktion. *medien + erziehung*, *56*, 81–92.