

Irion, Thomas

## Grundlegende Bildung in der Digitalität. Herausforderungen und Perspektiven für den Sachunterricht im 21. Jahrhundert

Schmeinck, Daniela [Hrsg.]; Michalik, Kerstin [Hrsg.]; Goll, Thomas [Hrsg.]: Herausforderungen und Zukunftsperspektiven für den Sachunterricht. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2023, S. 17-31. - (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts; 33)



Quellenangabe/ Reference:

Irion, Thomas: Grundlegende Bildung in der Digitalität. Herausforderungen und Perspektiven für den Sachunterricht im 21. Jahrhundert - In: Schmeinck, Daniela [Hrsg.]; Michalik, Kerstin [Hrsg.]; Goll, Thomas [Hrsg.]: Herausforderungen und Zukunftsperspektiven für den Sachunterricht. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2023, S. 17-31 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-265936 - DOI: 10.25656/01:26593; 10.35468/5998-02

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-265936>

<https://doi.org/10.25656/01:26593>

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-sa/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt unter folgenden Bedingungen vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen: Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen. Dieses Werk bzw. der Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden. Die neu entstandenen Werke bzw. Inhalte dürfen nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergegeben werden, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch oder vergleichbar sind.

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-sa/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public and alter, transform or change this work 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. If you alter, transform, or change this work in any way, you may distribute the resulting work only under this or a comparable license.

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](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

*Thomas Irion*

## **Grundlegende Bildung in der Digitalität: Herausforderungen und Perspektiven für den Sachunterricht im 21. Jahrhundert**

This article identifies a key challenge of digitalization, mediatization and digitality for the school subject of Primary Science and Social Sciences: Digitality is so deeply integrated in the modern civilization that it is no longer sufficient to discuss the implications only in a separate perspective or in singular topics. Instead, digitality poses new challenges for the subject in all domains. To foster the comprehensive integration of digitality in Primary Science and Social Science a 3D connection model is introduced: the Cologne Digitality Cube. This model integrates core areas of digitality education (dimension 1) with appearances of digitality in society and childhood (dimension 2) and main learning approaches of Primary and Social Science (dimension 3).

### **1 Verortung des Themenbereichs Digitalität im Sachunterricht**

Bereits Castells identifizierte in seinem Buch ‚Die Internet-Galaxie‘ einen Epochenwandel für Wirtschaft und Gesellschaft durch Digitalisierung und Internet (2004). Die sich im digitalen Wandel ergebenden Veränderungsprozesse lassen sich nicht auf eine technologische Weiterentwicklung im Zuge der Digitalisierung reduzieren. Vielmehr führen diese Entwicklungen auch dazu, dass sich Strukturen und Prozesse in nahezu allen Lebensbereichen in digitalen Transformationsprozessen verändern. Während in traditionellen Sichtweisen das Leben in der digitalen und das in der analogen Welt getrennt betrachtet werden, sind diese beiden Welten in der Realität so tief miteinander verschränkt, dass sie kaum mehr voneinander zu unterscheiden sind.

Die digitale Technik ist mehr mit unserem Handeln verknüpft, als uns das vielfach bewusst ist. Sie durchdringt alle gesellschaftlichen Systeme, sie wirkt im Handeln des Einzelnen, in Organisationen und in der gesellschaftlichen Kommunikation mit. Menschen und digitale Systeme sind zunehmend miteinander verwoben. [...] Der Begriff der Digitalität macht den Unterschied deutlich: Digitalisierung beschreibt den technischen Vorgang der Wandlung analoger Informationen in ein binäres Format. Digitalität verweist auf die Implikationen des Digitalen in einer Gesellschaft, deren Kultur durch digitale Technik geprägt ist (Stalder 2016). (Kerres 2021, 28)

Während der Begriff *Digitalisierung* somit eher technologische Aspekte des digitalen Wandels adressiert, wird mit dem insbesondere pädagogisch relevanteren Begriff *Digitalität* dem Umstand Rechnung getragen, dass es inzwischen zu einer unsichtbaren, pervasiven (fortschreitenden) und ubiquitären (allgegenwärtigen) Durchdringung unseres Alltags mit digitalen Technologien kommt (Kerres 2018) und somit eine Verschaltung des Analogen mit dem Digitalen auszumachen ist (Baecker 2017).

Dies hat nicht nur Auswirkungen auf unser gesellschaftliches Zusammenleben, sondern birgt auch Herausforderungen für die wissenschaftliche Rekonstruktion desselben. Wenn etwa Kinder (und Eltern) in der KIM-Studie (MPFS 2020) nach den Online-Zeiten der Kinder befragt werden, kann bezweifelt werden, ob Kinder (und Eltern) sich überhaupt immer bewusst sind, wann Kinder online und wann sie offline sind. Fernsehen wird für viele unsichtbar zunehmend digital übertragen (und Nutzungsverhalten ausgewertet), Smartphones und inzwischen auch häufig Smartwatches (als Telefonersatz) werden von immer mehr Kindern ständig mitgeführt, Kinderhörspiele, Radio und Musik werden von digitalen Geräten über Musikdienste abgehört und vielfältige andere Geräte vom Lautsprecher im Badezimmer bis hin zum digital mit dem Hersteller verbundenen Auto haben digitale Benutzerschnittstellen und sind mit den Marketing- und Designabteilungen der Firmen verbunden. Dazu existieren mit social media und Instant Messaging Systemen ständig verfügbare Kommunikationsdienste, die immer nahtloser in Alltagspraxen integriert werden. Diese Verzahnung geschieht so umfassend und immer weniger sichtbar, dass die Beantwortung der Frage nach Nutzungshäufigkeiten nur noch Hinweise auf die Bedeutung der Digitalität für das Leben von Kindern und Erwachsenen geben kann. Die schon im letzten Jahrhundert begonnene Veränderung der Kindheit zur Medienkindheit (Fuhs 2014) hat sich nun seit Einführung von mobilen Technologien und der nahezu Allgegenwärtigkeit des Internets nochmal erheblich weiterentwickelt, indem immer mehr (soziale) Alltagspraktiken der Kinder durch Digitalität geprägt sind (Wiesemann et al. 2020).

Zur Beschreibung der kulturellen Veränderungen in dieser digitalen Transformation identifiziert der Kulturwissenschaftler Felix Stalder (2016) drei zentrale Elemente einer inzwischen sich etabliert habenden *Kultur der Digitalität*:

- *Referentialität*: Bestehendes kulturelles Material wird in einer Kultur der Digitalität durch Praktiken wie Remix, Appropriation, Sampling, Hommage Remix, Postproduktion, Re-Performance, Re-Kreativität, Meme, Parodie, Zitat, Mashup oder transformative Nutzung vielfältig genutzt und weiterentwickelt. So werden neue Bedeutungen durch die Herstellung von Bezügen generiert. Dabei lässt sich auch eine neue Informationsflut ausmachen.

- *Gemeinschaftlichkeit*: Durch neue, kollektiv getragene Referenzrahmen werden Autonomie und Selbstbestimmung und damit auch Freiwilligkeit und Zwang neu konfiguriert. Auf diese Weise entsteht für Stalder ein „vernetzter Individualismus“, in dem Menschen sich immer weniger über Familie oder berufliche Gemeinschaften als stabile Kollektive etablieren, sondern zunehmend über persönliche soziale Netzwerke, in denen sie zumeist als Individuen unterwegs sind und zu denen sie sich freiwillig zuordnen.
- *Algorithmizität*: Algorithmen können verstanden werden als kontinuierlich adaptierte Praktiken, die durch Berücksichtigung individueller Nutzungshistorien und kollektiver Gewohnheiten die Welt für jeden User individuell konstruieren und damit wiederum auch auf die Zuordnung zu Gemeinschaften einwirken. Algorithmen prägen Handlungsroutinen sowohl auf sprachlicher Interaktionsebene als auch in Auseinandersetzung mit der gegenständlichen Welt.

Wenngleich die von Stalder identifizierten kulturellen Veränderungsprozesse als schon vollzogen betrachtet werden können und nur schwerlich rückgängig zu machen sind, ist ein Ende der digitalen Transformationen nicht auszumachen, sodass weitere Veränderungsprozesse auf kultureller Ebene zu erwarten sind. Der Begriff Digitalität beschreibt damit nicht nur einen bereits abgeschlossenen Veränderungsprozess hin zu einer digital geprägten Welt (Kerres 2018), sondern auch weitere Transformationsprozesse, die sich derzeit vollziehen oder sich in Zukunft noch vollziehen werden. Für die schulische Bildung bedeutet die Erkenntnis dieser Digitalität, dass schulische Bildung nicht mehr darüber entscheiden kann, ob Digitalität in schulischer Bildung vorkommen kann, sondern dass alle schulischen Bildungsprozesse zunehmend ebenfalls sichtbar und unsichtbar, pervasiv und ubiquitär von diesen Veränderungsprozessen betroffen sind. Damit kann Digitalisierung/Digitalität nicht mehr als Ergänzung gesehen werden (Hauck-Thum 2021), sondern als ein alle didaktischen Prozesse (und Inhalte) durchdringendes Phänomen (vgl. auch Kerres 2021, 25 ff.).

Aus bildungstheoretischer Sicht ist es dabei wichtig zu betonen, dass sich diese Veränderungsprozesse in Demokratien weder staatlich verordnet ereignen noch sich in einem der Technologieentwicklung folgenden Automatismus vollziehen. Wie die sozialwissenschaftliche Forschung zur *Mediatisierung* (Hoffmann et al. 2017) und *Tiefenmediatisierung* (Hepp 2020) zeigt, vollziehen sich diese Entwicklungsprozesse vielmehr in verschiedenen Domänen und in vielfältigen Austauschprozessen zwischen gesellschaftlichen, politischen, wirtschaftlichen und individuellen Interessen (Krotz et al. 2017). Aus diesem Grund scheint es aus bildungswissenschaftlicher Perspektive sinnvoll, *Digitalität* als Überbegriff für die sich beständig weiterentwickelnden Teilbereiche Digitalisierung, Mediatisierung, Kultur der Digitalität zu verwenden (vgl. Abbildung 1).



**Abb. 1:** Digitalität als Sammelbegriff für Entwicklungen in den Bereichen Digitalisierung, Mediatisierung, Kultur der Digitalität.

Wenn aber unsere gesamten Bildungsprozesse sich in der Digitalität vollziehen, kann auch der Sachunterricht, das Phänomen Digitalisierung/Digitalität nicht lediglich in eine eigene Perspektive auslagern (Straube et al. 2018), sondern muss diese Veränderung in allen Perspektiven berücksichtigen.<sup>1</sup> Auch ist das Thema Digitalität nicht allein im Sachunterricht bearbeitbar, sondern durchzieht alle Grundschulfächer.

## 2 Digitale Grundbildung im Sachunterricht: Bildungsaufgaben für den Sachunterricht in der Digitalität

### 2.1 Bildung in der digital-medial geprägten Welt

Mit der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ hat die Kultusministerkonferenz eingefordert, ab Beginn der Primarstufe (KMK 2021) Kompetenzen für die digitale Welt zu fördern (KMK 2017) und das Lehren und Lernen in der digitalen Welt zu innovieren (KMK 2021).

Vor dem Hintergrund der engen Verzahnung der digitalen und der analogen Welt auf sozialer, kultureller und wirtschaftlicher Ebene im Phänomen Digitalität (vgl. Abschnitt 1) ist das in den Formulierungen der KMK-Papiere heraufbeschworene Leitbild einer *Bildung in der digitalen Welt* allerdings nicht mehr zeitgemäß (Irion 2020, 51 ff.). Angesichts der engen Verzahnung der Technik in die Alltagspraxen unserer Gesellschaft ist - wie oben aufgeführt - eine Dichotomie von analoger und digitaler Welt wenig hilfreich.

<sup>1</sup> Was aber nicht heißt, dass Digitalität angesichts ihrer Bedeutsamkeit und Komplexität nicht auch zusätzlich zu einem eigenen Bereich, einer eigenen Perspektive, einem eigenen Themenfeld im Sachunterricht einem eigenen Fach, einer eigenen Disziplin werden kann oder sollte.

Vielmehr muss eine durch Schrift und Stillbild und zeit- und ortsgebundenen Austausch dominierte Bildung eine Weiterentwicklung in der Digitalität erfahren, die die veränderten Lern-, Informations-, Kommunikationssysteme ebenso aufgreift, wie die Entwicklungen im Bereich der Algorithmisierung und die diese begleitenden kulturellen Veränderungen. Es geht also weniger um die ergänzende Berücksichtigung einer Bildung in der digitalen Welt als vielmehr um eine transformative Veränderung zu einer **Bildung in der digital geprägten Welt** (Kerres 2018).

Digitalität beschränkt sich aber nicht auf die Digitalisierung allein, sondern bedingt auch Veränderungen im Hinblick auf die Nutzung traditioneller Symbolsysteme. Waren in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts Bildungsprozesse noch eng an gedruckte Bücher gebunden und damit weitgehend schriftbasiert, hat sich beginnend mit der Entwicklung des Fernsehens zum Massenmedium und in Fortführung mit der Verbreitung von Smartphones und Mobilfunkverträgen ergeben, dass sich Wissenskommunikation nicht mehr nahezu ausschließlich in Face2Face-Situationen und zeitverzögert über Schrift und wenige Bilder vollzieht, sondern in vielfältigen Symbolsystemen und auf mehreren Repräsentationsebenen mit verschiedenen Kontextualisierungsgraden (vgl. Lohrmann 2014). So ist ein wesentliches Element von social media ja nicht nur die schnelle Verbreitung und Kommentierung von Informationen und Meinungen und deren algorithmische Erfassung und Ausrichtung auf User-Interessen, sondern auch die neu entstandene Bedeutung der Produktion, Bearbeitung und Verarbeitung von Bild und Bewegtform in einer umfassend medialen Welt (Maiwald 2022).

Obgleich dies eigentlich selbstverständlich sein sollte, scheint es gerade hinsichtlich der Konzeptentwicklung zur Förderung digitaler Kompetenzen in der Grundschule, die nicht selten einseitig reduziert werden (z. B. auf informatische Kompetenzen und oder auf die Handhabung der Digitaltechnologien) wichtig darauf hinzuweisen, dass die durch die Digitalisierung ausgelösten Transformationsprozesse auch zu einem veränderten Medienrezeptions- und -produktionsverhalten geführt haben, das ebenfalls neue Kompetenzen – wie etwa visuelle Kompetenzen erfordert (Doelker 2004). Um diese Bedeutung der Medientransformationsprozesse für individuelle und kollektive Medienhandlungen für den Bildungsdiskurs zu verdeutlichen, wird der Begriff um den Zusatz „medial“ erweitert: **Bildung in der digital-medial geprägten Welt**.

Diese Erweiterung ist auch für didaktische Entscheidungen bedeutsam. Für den Grundschulunterricht besteht gerade im Sachunterricht beispielsweise die Möglichkeit, Erfahrungen nicht nur schriftsprachlich festzuhalten, sondern etwa durch Multimedia User Experience Books (Muxbooks, vgl. Tramowsky & Irion 2021) auch multimedial, oder Kinder nutzen rezeptiv oder produktiv Erklärvideos für vertiefende Auseinandersetzungen mit Sachunterrichtsphänomenen in Ergänzung zur Schriftsprache (vgl. etwas Anders 2023 oder Schmeinc 2023). Damit sind

bei der Veränderung von Lernkulturen in der Digitalität nicht nur Fragen der Digitalisierung zu berücksichtigen, sondern auch die Veränderung traditioneller Symbolsysteme und Medien (Irion & Knoblauch 2021). So können nicht nur Lehrkräfte, sondern auch Grundschulkinder Erklärvideos zu Arbeitsabläufen oder Naturvorgängen erstellen (Schmeinck 2023) und gegenseitig kommentieren oder sich selbst mittels Virtual Reality oder Augmented Reality Szenarien in andere kulturelle oder historische Umgebungen versetzen, um neue Perspektiven einzunehmen (Lauer et al. 2021).

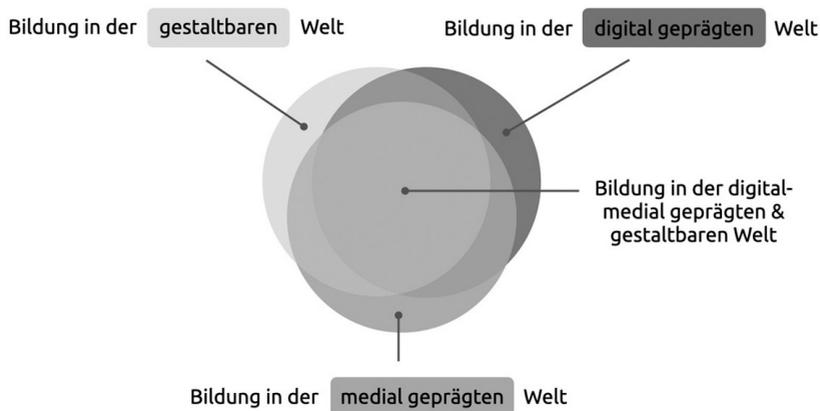
## 2.2 Bildung in der digital-medial geprägten und gestaltbaren Welt

Wenn Digitalität und die Prozesse Mediatisierung, Digitalisierung und die sich entwickelnde Kultur der Digitalität keine statischen Phänomene sind, sondern sich immer weiterentwickeln, sind diese auch grundsätzlich beeinflussbar. Für die Weiterentwicklung des Sachunterrichts im 21. Jahrhundert ist diese Feststellung der Veränderbarkeit von Digitalität eine zentrale Grundlage für die Bestimmung von Bildungszielen. So kann der doppelte Anspruch an Bildung (Heinzel 2019) die sowohl der Gesellschaft, als auch dem Individuum verpflichtet ist, nur erfüllt werden, wenn Kinder eben nicht nur Kompetenzen zur Orientierung in der Welt erwerben, sondern auch Kompetenzen zur Gestaltung derselben. So müssen Kinder und ihre Zugänge zur Digitalität nicht nur ernst genommen werden, da sie eine eigene Dignität aufweisen (Bollig 2020). Vielmehr sind Kinder nicht nur an ihrer eigenen Entwicklung zu beteiligen (Langeveld 1960), sondern ist eine verantwortungsvolle Mitgestaltung dieser Digitalität ein zentrales Ziel eines Sachunterrichts, der Kinder nicht nur in eine bestehende Welt einführen will, sondern diese auch in die Lage versetzen will, die digital-medial geprägte Welt mitzugestalten (Anders 2020; Irion 2020). Gerade im Innovationsfeld der Digitalisierung und Mediatisierung und der damit einhergehenden kulturellen Veränderungen kann nicht einseitig die Anpassung der Kinder an die bestehende Form der Digitalität angestrebt werden.

Der Begriff der digital geprägten Welt legt damit eine einseitige Sichtweise nahe, bei der vernachlässigt wird, dass die digitale und die analoge Welt nicht nur untrennbar miteinander verbunden sind, sondern dass die Pole Digital und Analog in Interaktion stehen. So ist es sicherlich möglich, dass das Grundbedürfnis Hunger durch Algorithmen in seiner Entstehung und Befriedigung gefasst und etwa durch Werbemanipulationsversuche im Sinne eines Surveillance Capitalism (Zuboff 2019) gesteuert werden kann, andererseits prägen aber auch die Präferenzen der Individuen die Gestaltung der Medientechnologien. Durch die prinzipielle Möglichkeit der Bewusstwerdung und die dem Menschsein eigene Entscheidungsfreiheit kann sich der Mensch und damit die Gesellschaft aus anthropologischer Sicht dem mechanistischen Prägungsbegriff einer digitalen Steuerung entziehen und die Gestaltung der ihn umgebenden Welt mitbestimmen. Aus

diesem Grund ist aus bildungstheoretischer Sicht der Begriff das Zukunftsleitbild für eine Bildung in der digital geprägten Welt weiterzuentwickeln zu einer Bildung in der digital-medial geprägten und gestaltbaren Welt (Irion 2020).

Die Etablierung einer „Digitalitätsbildung“ als Weiterführung der „Digitalen Grundbildung“ (Irion 2020) in der Sachunterrichtsdidaktik bedeutet somit nicht die Ergänzung neuer Methoden und Inhalte, sondern adressiert vielmehr Fragen der Weiterentwicklung des Sachunterrichts im Rahmen der schon sich habende und beständig weiter entwickelnden Digitalität. Der Kurzbegriff „**Digitalitätsbildung**“ adressiert damit Fragen der **Bildung in der digital-medial geprägten und gestaltbaren Welt**. Die Sachunterrichtsdidaktik wird hierbei durch ihre Erfahrungen an der Schnittstelle Disziplinarität und Transdisziplinarität zu einem zentralen Kulminationspunkt der Bildungsentwicklungen, wenn es gelingt, die Digitalität systematisch in den verschiedenen Perspektiven zu etablieren und dabei fachliche, sachunterrichtsdidaktische, medienpädagogische und informationstechnische Aspekte miteinander zu vernetzen. Für die Umsetzung dieser anspruchsvollen Aufgabe wird im Folgenden mit dem Kölner Digitalitätswürfel ein speziell für die Sachunterrichtsdidaktik entwickeltes Modell vorgestellt.



**Abb. 2:** Digitalitätsbildung als Kurzbegriff für Bildung in der digital-medial geprägten & gestaltbaren Welt.

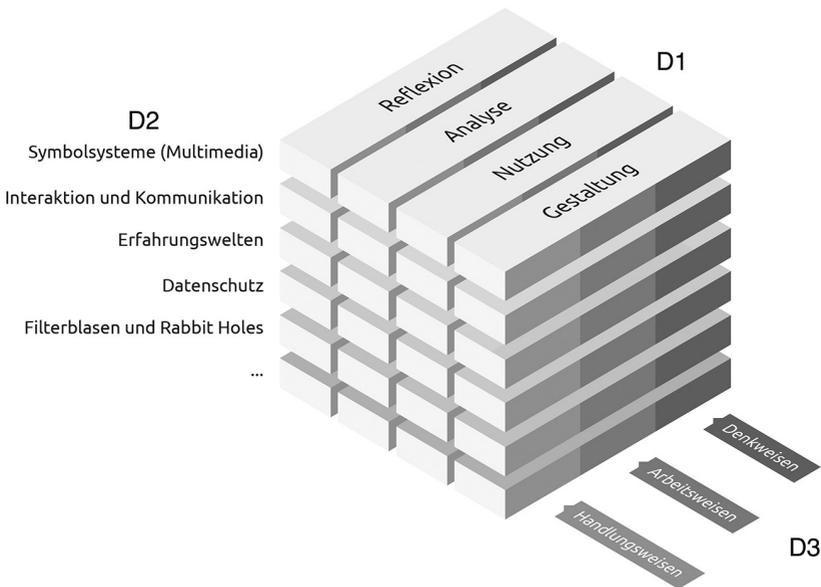
### 3 Der Kölner Digitalitätswürfel: ein Vernetzungsmodell für die Sachunterrichtsdidaktik in der Digitalität

Wenn digitale und analoge Welt untrennbar miteinander verknüpft sind, müssen auch Kompetenzen in der Digitalität vernetzt modelliert werden. So fordert auch die KMK (2017, 12), die in ihren Strategiepapieren (KMK 2017, 2021) formulierten Kompetenzen fachintegriert zu fördern, und die Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD 2018) postuliert die Verzahnung von fachdidaktischen mit digitalen Kompetenzen. Bislang fehlen allerdings Verfahren und Modelle zur integrativen Bestimmung und Förderung von Kompetenzen an dieser Schnittstelle. Mit dem Kölner Digitalitätswürfel<sup>2</sup> soll in Ergänzung zu bestehenden digitalitätsbezogenen Modellen (Peschel 2020, Gervé 2022) ein Modell vorgestellt werden, das als Orientierungsrahmen für die Weiterentwicklung fachlicher und überfachlicher Zugangsweisen in der Digitalität dienen kann. Ziel ist hierbei die Integration bestehender Kompetenzmodelle aus der Sachunterrichtsdidaktik und der Medienpädagogik durch die Formulierung spezifischer Kompetenzen für die digital-medial geprägte und gestaltbare Welt, also von Kompetenzen für die Digitalität oder kurz: **Digitalitätskompetenzen**. Mittels eines dreidimensionalen Modells sollen dabei universale Digitalitätskompetenzbereiche (D1) auf aktuelle und kommende Digitalitätsphänomene (D2) bezogen werden und an sachunterrichtsdidaktische Arbeitsweise (D3) angebunden werden.

#### 3.1 Dimension D 1: Bestimmung universaler Digitalitätskompetenzbereiche

Die erste Schwierigkeit liegt allein schon in der Bestimmung von Medienkompetenzen und Digitalkompetenzen: so existieren eine Vielzahl von Ansätzen zur Bestimmung von Medienkompetenzen (vgl. Gapski 2001; Irion 2008, 33) und von Digitalkompetenzen (vgl. Irion & Eickelmann 2018). Gleichzeitig ist der digitale Transformationsprozess ja nicht abgeschlossen, und Bildungssysteme sind mit immer neuen Phänomenen der Digitalität konfrontiert. Es geht also in dieser Dimension darum, zentrale Bereiche für Digitalitätskompetenzen zu bestimmen, die so universal ausgerichtet sind, dass sie auch für künftige Digitalitätsentwicklungen noch Gültigkeit haben können.

2 Die Bezeichnung ‚Kölner Digitalitätswürfel‘ recurriert auf die Erstpräsentation des Würfelmodells auf der GDSU-Tagung 2022 in Köln. Die Entstehung des Würfelmodells basiert auf Entwicklungen an der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd.



**Abb. 3:** Der Kölner Digitalitätswürfel mit den Dimensionen D1 – D3 als Orientierungsrahmen für die Weiterentwicklung des Sachunterrichts in der Digitalität.

Zur Bestimmung zentraler Digitalitätskompetenzbereiche kann mit dem Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital-vernetzten Welt auf ein interdisziplinäres Modell (Medienpädagogik/Informatikdidaktik/Medienwissenschaft) zurückgegriffen werden, das ausgehend von 3 interdisziplinären Perspektiven ((a) technologische & mediale Strukturen & Funktionen, (b) gesellschaftliche & kulturelle Wechselwirkungen, (c) Interaktion)) die bildungsbezogenen Zugänge Analyse, Reflexion, Gestaltung benennt (Brinda et al. 2019). Im Hinblick auf die individuelle Kompetenzentwicklung kann die Entwicklung von Analyse-, Reflexions- und Gestaltungskompetenzen als zentrale Aufgabe einer Digitalitätsbildung gesehen werden. Angesichts der Gefahren der Entstehung sozialer Ungleichheit bei der Nutzung digitaler Medien durch fehlende Nutzungskompetenzen (vgl. Irion & Sahin 2018), muss allerdings auch gewährleistet werden, dass Kinder auch entsprechende Nutzungskompetenzen entwickeln können, um ungleiche Bildungschancen zu verhindern. Damit werden für den Kölner Digitalitätswürfel vier Kompetenzbereiche verwendet: Reflexion, Analyse, Nutzung und Gestaltung (kurz: RANG). Mittels dieser 4 Kompetenzbereiche, die auch korrespondieren mit den klassischen vier Kompetenzbereichen von Baacke (1999) Medienkunde (Analyse), Medienkritik (Reflexion), Mediennutzung (Nutzung), Mediengestaltung (Gestaltung) soll angestrebt werden, in den Praxisumsetzungen und

Kompetenzmodellierungen auftretende Verkürzungen auf die Förderung reinen informatischen Wissens oder Hantierungsfähigkeiten ebenso zu vermeiden wie Beschränkungen auf reines Reflexionswissen oder die Vernachlässigung der Förderung von Kompetenzen zur teilhabenden Mitgestaltung der Digitalität<sup>3</sup>. Mit diesen vier universalen, überdauernden Kompetenzbereichen ist ein Orientierungsrahmen für die konkrete Formulierung von Kompetenzen für Digitalitätsphänomene geschaffen um unbeabsichtigte Reduktionen auf einzelne Kompetenzdimensionen zu vermeiden, wie sie etwa geschehen könnten, wenn Kinder lediglich in Programmiertechniken eingeführt werden, ohne auch die Folgen von Programmierungen zu reflektieren und Gestaltungsmöglichkeiten der Welt durch Programmierungen zu erfahren.

### 3.2 Dimension D 2: Bestimmung von Digitalitätsphänomenen

Die Kompetenzbereiche in D1 enthalten aber noch keine Inhaltsbereiche in Form von Digitalitätsphänomenen, auf die die Kompetenzbereiche angewendet werden. Zur Bestimmung der Digitalitätsphänomene wird eine zweite Dimension (D2) im Modell ergänzt. Diese zielt auf die systematische Erfassung bildungsrelevanter Phänomenbereiche, die Gegenstand der Kompetenzförderung sein sollen. Die Auswahl kann hier beispielsweise mittels der didaktischen Analyse (Klafki 1958) oder auch mittels der Argumentationslinien (Lebensweltargument, Zukunftsargument, Lernargument, Effizienzargument, Irion 2018, im Anschluss an Döbeli Honegger 2016) erfolgen. Dabei gibt es Digitalitätsphänomene, von denen sich schon absehen lässt, dass sie auch künftig von großer Bedeutung sind und über eine längere Zeit relevant bleiben (z. B. die Algorithmizität und ihre Folgen) und andere, die zwar momentan bedeutsam sind, deren künftige Bedeutung sich aber noch nicht absehen lässt (z. B. die Wischgestensteuerung bei Interfaces) und Phänomene, die sich für die Zukunft abzeichnen, deren künftige Ausprägung und Relevanz sich derzeit allerdings schlecht bestimmen lässt (z. B. die Bedeutung von AR und VR für das Lernen von Grundschulkindern in der Zukunft). Unter Berücksichtigung der lebensweltlichen Dimensionen der Kinder und der Heterogenität der kindlichen Medienwelten ist zudem zu berücksichtigen, dass nicht alle Kinder mit allen Digitalitätsphänomenen gleichermaßen konfrontiert sind, sodass auch universal für nahezu alle Kinder relevante von individuell oder gruppenspezifisch relevanten Phänomenen unterschieden werden müssen, die ausgehend vom Anspruch, Kinder bei der Erschließung ihrer Lebenswelt zu unterstützen, natürlich alle relevant und bedeutsam sein können. Der Bestimmung relevanter Digitalitätsphänomene sollte angesichts der dargestellten Komplexität besonderes Augenmerk gewidmet werden. Die besondere Herausforderung bei der Bestimmung der zu bearbeitenden Digitalitätsphänomene liegt für die Sach-

3 Konkretisierungen der Digitalitätsdimensionen Analyse, Reflexion, Nutzung, Gestaltung finden sich in Irion, Peschel & Schmeincik 2022.

unterrichtsdidaktik dabei auch darin, dass die Konkretisierung gerade im hochdynamischen Feld der Digitalität der Berücksichtigung der kindlichen Zugänge bedarf und nicht ausschließlich aus einer Erwachsenenperspektive erfolgen kann, die häufig den für Kinder relevanten Digitalitätsphänomenen hinterherhinkt, da Erwachsene in anderen Digitalitätswelten handeln und denken als Kinder.

### **3.3 Dimension D 3: Anbindung an fachliche Kompetenzbereiche (am Beispiel der Sachunterrichtsdidaktik)**

Die Komplexität und Bedeutung einer digital-medial geprägten und gestaltbaren Welt bedingt, dass Innovationen in den Bereichen Digitalisierung und Medien im Sachunterricht sowohl in Form eines Lernens mit Medien als auch als Lernen über Medien (Gervé & Peschel 2013) zu berücksichtigen sind. Dies insbesondere auch, da Medien und digitale Medien zentrale Elemente der Welterschließung darstellen und Medienbildung als Schlüsselqualifikation angesehen werden kann (Speck-Hamdan 1999; Irion 2008, 2020). Vor diesem Hintergrund ist es auch nicht ausreichend, die Digitalität in ein Vernetzungsbeispiel auszulagern und ergänzend in den Sachunterrichtsperspektiven zu prüfen, inwiefern Apps ein effektives Werkzeug des Weltzugangs sein können, vielmehr muss jede einzelne Perspektive aber auch der Sachunterricht als übergreifende Einheit das Lernen und Leben in der Digitalität zum Inhalt und zum Gegenstand des Unterrichts machen. Die GDSU-AG Medien und Digitalisierung hat mittels eines grundlegenden Positionspapiers (GDSU 2021) zentrale Fragen dieses anstehenden Entwicklungsprozesses thematisiert: Kompetenz- und Kindorientierung - Sachunterricht, Medienbildung und informatische Grundbildung – doppelte Einbindung – Sprache und Begriffe – Ausstattung und Innovation. Um dies umzusetzen, werden nun in einer dritten Ebene sachunterrichtsspezifische Zugangsweisen im Modell berücksichtigt. Im aktuellen Perspektivrahmen werden einerseits Themenbereiche und Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen und andererseits perspektivenbezogene und perspektivenübergreifende Zugangsweisen unterschieden, wobei fünf Perspektiven ausdifferenziert werden (GDSU 2013, 12 ff.). Die Unterscheidung von Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen kann dabei als elementarer Grundbestandteil von perspektivenübergreifenden und perspektivenbezogenen Zugängen identifiziert werden, die dann bezogen auf die verschiedenen Themenbereiche konkretisiert werden. Zur umfassenden Integration einer Digitalitätsbildung im Sachunterricht wird vorgeschlagen, bei der Berücksichtigung von Digitalitätsaspekten diese nicht einfach in die jeweiligen Perspektiven zu integrieren, sondern einerseits Digitalitätsphänomene in spezifischen Themenbereichen hinsichtlich ihrer fachspezifischen bzw. fachübergreifenden Relevanz auszuwählen und deren Kompetenzanforderungen nicht nur hinsichtlich der fachlichen Anforderungen, sondern auch hinsichtlich der Digitalitätskompetenzbereiche zu bestimmen. So ist bei der Erstellung von Erklärvideos eben auch darüber zu reflektieren, welchen Bildungsgehalt

diese hinsichtlich der Digitalitätskompetenzbereiche Analyse, Reflexion, Nutzung und Gestaltung aufweisen (wie können Erklärvideos z. B. auch für die gesellschaftliche Teilhabe von Kindern genutzt werden), welche Digitalitätsphänomene damit adressiert werden (z. B. Kinder-Influencer auf YouTube) und welche Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen damit relevant sind (z. B. Einsatz von Videos beim Verstehen naturwissenschaftlicher Phänomene).

#### **4 Sachunterrichtsdidaktik in der Digitalität: Ausblick**

Trotz vielfältiger bildungspolitischer Bemühungen (etwa KMK-Fachgespräche Grundschule in Berlin im Mai 2018 und BMBF-Digitalisierungsausschreibungen I-III) und mannigfaltiger Umsetzungsbeispiele (Peschel & Irion 2016; Krauthausen, Michalik & Krieger 2020; Haider & Schmeinck 2022) ist es bislang nicht gelungen, Ziele und Methoden einer Sachunterrichtsdidaktik für das Leben und Lernen in der Digitalität neu zu bestimmen. Die Sachunterrichtsdidaktik steht angesichts der Bedeutung der digitalen Transformation vor der Aufgabe, sachunterrichtliche Bildungsprozesse in allen Perspektiven in Fragen der Digitalität weiterzuentwickeln.

Ausgehend von den tiefgreifenden kulturellen Veränderungen in der Digitalität (Abschnitt 1) entsteht für die Sachunterrichtsdidaktik die Herausforderung Bildungsprozesse in der digital-medial geprägten und gestaltbaren Welt weitreichend neu zu bestimmen (Abschnitt 2). Mit dem Kölner Digitalitätswürfel (Abschnitt 3) wird ein Vernetzungsmodell vorgestellt, das als Orientierungsrahmen zur Rediskussion sachunterrichtsdidaktischer Fragen genutzt werden kann und damit in Ergänzung und Weiterführung bestehender Modelle (z. B. Peschel 2020; Gervé 2021) eine Zukunftsperspektive für die Sachunterrichtsdidaktik schaffen kann. Zentrales Element ist dabei eine Erweiterung einer technologischen Perspektive auf eine umfassende Perspektive, die auch kulturelle und mediale Entwicklungen in den Blick nimmt. Herausforderungen für die Lehrer\*innenprofessionalisierung durch diesen Fokuswechsel werden im DPACK-Modell beschrieben (Huwert, Irion, Kuntze, Schaal & Thyssen 2019).

## Literatur

- Anders, P. (2020): Die Welt (auch) digital gestalten. Zum zunehmend selbständigen Umgang mit dynamischen Netzwerken. In: *Grundschule Deutsch*, 65, 40-42.
- Anders, P. (2023): Bilder und Filme in der Digitalität – Herausforderungen und Potentiale bei der Förderung visueller Kompetenzen. In: Irion, T., Peschel, M. & Schmeinek, D. (Hrsg.): *Grundschule und Digitalität. Herausforderungen, Praxisbeispiele*. Frankfurt am Main, 80-93.
- Baacke, D. (1999): „Medienkompetenz“ - Theoretisch erschließend und praktisch folgenreich. In: *medien + erziehung*, 1, 7-11.
- Baecker, D. (2017): Wie verändert die Digitalisierung unser Denken und unseren Umgang mit der Welt? In: Gläß, R. & Leukert, B. (Hrsg.): *Handel 4.0: Die Digitalisierung des Handels – Strategien, Technologien, Transformation*. Berlin, Heidelberg, 1-25.
- Brinda, T., Brüggem, N., Diethelm, I., Knaus, T., Kommer, S., Kopf, C., Missomelius, P., Leschke, R., Tilemann, F. & Weich A. (2019): Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt - ein interdisziplinäres Modell. In: Pasternak, A. (Hrsg.): *Informatik für alle (Infos 2019)*. Bonn, 25-33.
- Bollig, S. (2020): Children as becoming2. Kinder, Agency und Materialität im Lichte der neueren ‚neuen Kindheitsforschung‘. In: Wiesemann, J., Eisenmann, C., Fürtig, I., Lange, J. & Mohn, B. E. (Hrsg.): *Digitale Kindheiten*. Wiesbaden, 21-38.
- Castells, M. (2001): *The Internet Galaxy. Reflections on the Internet, Business and Society*. Oxford.
- Döbeli Honegger, B. (2016): *Mehr als 0 und 1: Schule in einer digitalisierten Welt*. Bern.
- Doelker, C. (2004): Visuelle Kompetenz. In: Bonfadelli, H., Bucher, P., Paus-Hasebrink, I. & Süss, D. (Hrsg.): *Medienkompetenz und Medienleistungen in der Informationsgesellschaft. Beiträge einer internationalen Tagung*. Zürich, 134-152.
- European Commission. (2020): *Digital Education Action Plan 2021-2027. Resetting Education for the Digital Age*. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0624\[25.7.2022\]](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0624[25.7.2022])
- Fuhs, B. (2014): Medien in der mittleren Kindheit. In: Tilmann, A., Fleischer, S. & Hugger, K.-U. (Hrsg.): *Handbuch Kinder und Medien*. Wiesbaden, 314-322.
- Gapski, H. (2001): *Medienkompetenz. Eine Bestandsaufnahme und Vorüberlegungen zu einem systemtheoretischen Rahmenkonzept*. Wiesbaden.
- Gervé, F. (2022): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. In: *Sachunterricht in der Informationsgesellschaft*, Bd. 32, 17-29.
- Gervé, F. & Peschel, M. (2013): Medien. In: Gläser, E. & Schönknecht, G. (Hrsg.): *Sachunterricht in der Grundschule*. Frankfurt am Main., 58-79.
- GDSU - Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts. (2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Vollst. überarb. u. erw. Ausg. Bad Heilbrunn.
- GDSU - Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts. (2021): *Sachunterricht und Digitalisierung. Positionspapier der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts*. [https://gdsu.de/sites/default/files/PDF/GDSU\\_2021\\_Positionspapier\\_Sachunterricht\\_und\\_Digitalisierung\\_deutsch\\_de.pdf\[07.2022\]](https://gdsu.de/sites/default/files/PDF/GDSU_2021_Positionspapier_Sachunterricht_und_Digitalisierung_deutsch_de.pdf[07.2022]).
- GFD - Gesellschaft für Fachdidaktik e.V. (2018): *Fachliche Bildung in der digitalen Welt. Positionspapier der Gesellschaft für Fachdidaktik*. [https://www.fachdidaktik.org/wordpress/wp-content/uploads/2018/07/GFD-Positionspapier-Fachliche-Bildung-in-der-digitalen-Welt-2018-FINAL-HP-Version.pdf\[30.11.2019\]](https://www.fachdidaktik.org/wordpress/wp-content/uploads/2018/07/GFD-Positionspapier-Fachliche-Bildung-in-der-digitalen-Welt-2018-FINAL-HP-Version.pdf[30.11.2019]).
- GI - Gesellschaft für Informatik. (2019): *Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich: Beilage zu LOG IN*. [https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/20121/61-GI-Empfehlung\\_Kompetenzen\\_informatische\\_Bildung\\_Primarbereich.pdf?sequence=1&isAllowed=y\[22.11.2022\]](https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/20121/61-GI-Empfehlung_Kompetenzen_informatische_Bildung_Primarbereich.pdf?sequence=1&isAllowed=y[22.11.2022]).
- Götz, M., Kahlert, J., Fölling-Albers, M., Hartinger, A., Miller, S., Wittkowske, S., von Reeken, D. (2022): *Didaktik des Sachunterrichts als bildungswissenschaftliche Disziplin*. In: Kahlert, J., Fölling-Albers, M., Götz, M., Hartinger, A., Miller, S. & Wittkowske, S. (Hrsg.): *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts*. 3. überarb. Aufl. Stuttgart, 16-29.

- Haider, M. & Schmeinck, D. (Hrsg.) (2022): Digitalisierung in der Grundschule. Grundlagen, Gelin-  
gungsbedingungen und didaktische Konzeptionen am Beispiel des Fachs Sachunterricht. Bad Heil-  
brunn.
- Hauck-Thum, U. (2021): Grundschule und die Kultur der Digitalität. In: Hauck-Thum, U. & Noller,  
J. (Hrsg.): Was ist Digitalität? Philosophische und pädagogische Perspektiven. Stuttgart, 73-82.
- Heinzel, F. (2019): Zur Doppelfunktion der Grundschule, dem Kind und der Gesellschaft verpflichtet  
zu sein – die generationenvermittelnde Grundschule als Konzept. In: Zeitschrift für Grundschul-  
forschung, 2, 275-287.
- Hepp, A. (2020): Deep Mediatization. London.
- Hoffmann, D., Krotz, F. & Reißmann, W. (Hrsg.) (2017): Mediatisierung und Mediensozialisation:  
Prozesse – Räume – Praktiken. Wiesbaden.
- Huwer, J., Irion, T., Kuntze, S., Schaal, S. & Thyssen, C. (2019): Von TPACK zu DPACK - Digitali-  
sierung im Unterricht erfordert mehr als technisches Wissen. In: MNU Journal, 72 (5), 358–364.
- Irion, T. (2008): Hypermedia-Recherche im Grundschulalter. Eine qualitative Videostudie zu Vorerfah-  
rungen und Recherchekompetenzen. Baltmannsweiler.
- Irion, T. (2018): Wozu digitale Medien in der Grundschule? Sollte das Thema Digitalisierung in der  
Grundschule tabuisiert werden? In: Grundschule aktuell, 142, 3–7.
- Irion, T. (2020): Digitale Grundbildung in der Grundschule: Grundlegende Bildung in der digital  
geprägten und gestaltbaren, mediatisierten Welt. In: Thumel, M., Kammerl, R. & Irion, T. (Hrsg.):  
Digitale Bildung im Grundschulalter. München, 49–81.
- Irion, T. & Eickelmann, B. (2018): Digitale Bildung in der Grundschule: 7 Handlungsansätze. In:  
Grundschule, 7, 7-12.
- Irion, T. & Knoblauch, V. (2021): Lernkulturen in der Digitalität. In: Peschel, M. (Hrsg.): Lernkultu-  
ren, Bd. 153, 183-206.
- Irion, T., Peschel, M. & Schmeinck, D. (2023): Grundlegende Bildung in der Digitalität. Was müssen  
Kinder heute angesichts des digitalen Wandels lernen? In: Irion, T., Peschel, M. & Schmeinck, D.  
(Hrsg.): Grundschule und Digitalität. Herausforderungen, Impulse, Praxisbeispiele. Frankfurt am  
Main, 18-42.
- Irion, T. & Sahin, H. (2018): Digitale Bildung und soziale Ungleichheit. In: Grundschule, 2, 33-35.
- Kerres, M. (2018): Bildung in der digitalen Welt: Wir haben die Wahl. In: denk-doch-mal.de, Online-  
Magazin für Arbeit-Bildung-Gesellschaft, 02(18).
- Kerres, M. (2021): Didaktik. Lernangebote gestalten. Münster.
- Klafki, W. (1958): Didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung. In: Die deutsche Schule,  
50(10), 450-471.
- KMK - Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2017):  
Strategie der Kultusministerkonferenz Bildung in der digitalen Welt. Beschluss der Kultusminis-  
terkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017. [https://www.kmk.org/fileadmin/  
Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie\\_2017\\_mit\\_Weiterbildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf) [7.1.2022].
- KMK - Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2021):  
Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie „Bildung in  
der digitalen Welt“. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 09.12.2021. [https://www.kmk.  
org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2021/2021\\_12\\_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf)  
[7.1.2022].
- Krauthausen, G., Michalik, K. & Krieger, C. (Hrsg.) (2020): Tablets im Grundschulunterricht. Fachli-  
ches Lernen, Medienpädagogik und informatische Bildung. Hohengehren.
- Krotz, F. (2017): Mediatisierung: Ein Forschungskonzept. In: Krotz, F., Despotović, C., & Kruse, M.-  
M. (Hrsg.): Mediatisierung als Metaprozess: Transformationen, Formen der Entwicklung und die  
Generierung von Neuem. Wiesbaden, 13-32.
- Krotz, F., Despotovic, C. & Kruse, M.-M. (Hrsg.) (2017): Mediatisierung als Metaprozess: Transfor-  
mationen, Formen der Entwicklung und die Generierung von Neuem. Wiesbaden.
- Langeveld, M. J. (1960): Die Schule als Weg des Kindes. Braunschweig.

- Lauer, L., Peschel, M., Seibert, J., Lang, V., Eichinger, A., Altmeyer, K., Malone, S., Kelkel, M., Bach, S., Perels, F. & Kay, C.W.M. (2021): Untersuchung der Wirkungen von AR-Visualisierungstechniken in der Primarstufe. In: Halbigs, S. (Hrsg.): *Naturwissenschaftlicher Unterricht und Lehrerbildung im Umbruch? Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung in Aachen 2020*, Bd. 41, Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDChP), Bd. 41, 378-381.
- Lohrmann, K. (2014): Kontextualisierung und Dekontextualisierung. In: Einsiedler, W., Götz, M., Hartinger, A., Heinzel, F., Kahlert, J. & Sandfuchs, U. (Hrsg.): *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik*. Bad Heilbrunn, 414-418.
- Maiwald, K. (2022): Medienkompetenz. In: v. Brand, T., Kilian, J., Sosna, A. & Riecke-Baulecke, A. (Hrsg.): *Basiswissen Lehrerbildung: Deutsch unterrichten*. Hannover, 156-175.
- Martin, F., Kumar, S., Ritzhaupt, A. D. & Polly, D. (2023): Bichronous online learning: Award-winning online instructor practices of blending asynchronous and synchronous online modalities. In: *The Internet and Higher Education*, 56, 100879.
- mpfs - Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. (2020): KIM-Studie 2020. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger. [https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2020/KIM-Studie2020\\_WEB\\_final.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2020/KIM-Studie2020_WEB_final.pdf) [29.3.2022].
- Peschel, M. (2020): Welterschließung als sachunterrichtliches Lernen mit und über digitale Medien. Lernen mit und über digitale Medien als Ausgangspunkt einer umfassenden Sachbildung. In: Thumel, M., Kammerl, R. & Irion, T. (Hrsg.): *Digitale Bildung im Grundschulalter. Grundsatzfragen zum Primat des Pädagogischen*. München, S. 341-355.
- Peschel, M. & Irion, T. (Hrsg.) (2016): *Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen - Konzepte - Perspektiven*. Frankfurt am Main.
- Schmeinck, D. (2023): Erklärvideos selbst gestalten. In: Irion, T., Peschel, M. & Schmeinck, D. (Hrsg.): *Grundschule und Digitalität. Herausforderungen, Impulse, Praxisbeispiele*. Frankfurt am Main, 220-228.
- Speck-Hamdan, A. (1999): Zur aktuellen Diskussion: Bildung in der Informationsgesellschaft. In: A. G.-. *Grundschulverband (Hrsg.): BundesGrundschulKongress 1999. An der Schwelle zum dritten Jahrtausend*. Frankfurt am Main, 226-238.
- Stalder, F. (2016): *Kultur der Digitalität*. Berlin.
- Straube, P., Brämer, M., Köster, H. & Romeike, R. (2018): Eine digitale Perspektive für den Sachunterricht? Fachdidaktische Überlegungen und Implikationen. In: [www.widerstreit-sachunterricht.de](http://www.widerstreit-sachunterricht.de), 24, 1-11.
- Tramowsky, N. & Irion, T. (2021): Erzähl mir von Schnecken. Multimediale Geschichten mit Kindern in MuxBooks gestalten. In: Meßinger-Koppelt, J. & Maxton-Küchenmeister, J. (Hrsg.): *Naturwissenschaften digital*. Hamburg, 72-75.
- Wiesemann, J., Eisenmann, C., Fürtig, I., Lange, J. & Mohn, B. E. (2020): Digitale Kindheiten. Kinder – Familien – Medien. In: Wiesemann, J., Eisenmann, C., Fürtig, I., Lange, J. & Mohn, B. E. (Hrsg.): *Digitale Kindheiten*. Wiesbaden, 3-17.
- Zuboff, S. (2019): *The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new frontier of power (First)*. New York.