

## Digitale vs. analoge Kartenarbeit im Sachunterricht - Unterschiede im Kompetenzerwerb von Schülerinnen und Schülern

*Sarah Bach, Markus Peschel und Inga Gryl*

*This paper presents a study on the use of digital maps in comparison to analog maps. It deals with the question of the differences in the competence assessments of students in a fourth grade level when using digital maps with the example of kidi-Maps compared to the use of analog maps in geographical 'Sachunterricht' in primary school. The results of the study show that the development of 'Kartenkompetenz' (map resp. cartographic literacy) seems to be independent of the medium. It rather depends on an adequate embedding of media in didactically designed teaching units. However, the use of digital maps seems to be beneficial due to the additional development of media competencies in the area of 'Digitale kartographische Medienkompetenz' (digital cartographic media literacy), as highly significant differences between the learners' competency assessments emerge in this competency area.*

### 1. Einleitung

Vor dem Hintergrund der Digitalisierung und des Lebensweltbezugs gilt Medienkompetenz schon lange Zeit als wichtige Grundlage des Zugangs zu Wissen und Informationen (vgl. MPFS 2019; Peschel 2021; Peschel 2015; Moser 2010; Tulodziecki & Six 2000; Schorb 2005; Sutter & Charlton 2002). Im Strategiepapier der Kultusministerkonferenz ‚Bildung in der digitalen Welt‘ wird der kompetente Umgang mit digitalen Medien sogar als „eine neue Kulturtechnik [bezeichnet], die ihrerseits die traditionellen Kulturtechniken Lesen, Schreiben, und Rechnen ergänzt und verändert“ (KMK 2016, 12).

Über die zunehmende Digitalisierung entstehen beständig neue kulturelle Verhältnisse und Alltagsveränderungen, welche die Kultur des Zusammenlebens, der Gesellschaft und damit auch von Schule und Lernzielen verändern (vgl. Peschel et al. 2023, 43). Diese „Kultur der Digitalität“ (Stalder 2016) erfordert nach Peschel, Schmeinck & Irion (2023, 51) einen „Dreiklang: Lernen *durch* Medien, Lernen *über* Digitalisierung und Lernen *in* der Digitalität.“

Vor dem Hintergrund dieser Ausgangsbedingungen lassen sich „Herausforderungen und Chancen der Digitalität für das Aufwachsen von Kindern [...] nicht auf technische Fragen (Digitalisierung) reduzieren, sondern müssen auch die Folgen der Digitalisierung für die Gesellschaft und das Aufwachsen von Kindern in einer Kultur der Digitalität im Auge behalten (Irion et al. 2023, 26). Der Sachunterricht muss sich entsprechend diesen „Herausforderungen sich ständig verändernder Lebens- und Denkwelten stellen“ (Haider et al. 2022, 55). Im unterrichtlichen Alltag zeigt sich jedoch, dass digitale Medien „weder als Thema noch als Werkzeug fester oder gar unverzichtbarer Bestandteil sachunterrichtlichen Lehrens und Lernens in der Grundschule zu sein [scheinen]“ (Gervé 2015, 498), obwohl im Perspektivrahmen Sachunterricht „die Erfahrungen und die Lebenswelt der Kinder“ (GDSU 2013, 10) als „Ausgangspunkt sachunterrichtlicher Lernprozesse“ (a. a. O.) formuliert werden.

Dieser Beitrag befasst sich mit dem Einsatz digitaler Medien im Rahmen der sachunterrichtlichen Kartenarbeit. Um bei der Kartenarbeit im geographisch-orientierten Sachunterricht die bereits angesprochene Lebensweltorientierung in angemessener Weise zu berücksichtigen, bedarf es insbesondere des unterrichtlichen Einsatzes digitaler, interaktiver Karten. Denn „[d]igitale und v. a. interaktive Karten [...haben] zunehmend an Bedeutung gewonnen; sowohl im Alltag als auch [...] im (geographischen) Bildungsbereich“ (Hennig & Vogler 2011, 86). Trotz der Allgegenwärtigkeit digitaler Geomedien<sup>1</sup> im Alltag der Kinder suchte man bezüglich des unterrichtlichen Einsatzes dieser Medien „bislang vergeblich nach [...] empirisch fundierten Forschungsergebnissen und didaktisch aufbereiteten Unterrichtseinheiten“ (Schmeinck 2013a, 192). Auch derzeit gibt es „auf fachdidaktischer Seite bisher [noch] relativ wenig Forschung zum Lernen *mit* und *über* Medien. [...] Eine der wenigen empirischen Studien zum Lernen *mit* Medien wurde von Bach (2018) durchgeführt“ (Haider et al. 2022, 64). Da es bislang keine weiteren Studien zum Lernen *mit* Medien am Beispiel des unterrichtlichen Einsatzes digitaler Karten im Vergleich zu analogen Karten im geographisch-orientierten Sachunterricht gibt, soll diese Studie im Folgenden vorgestellt und fokussiert werden:

Bereits 2012 betont Neeb (2012, 33), dass digitale Karten in Form von „Web-Mapping-Anwendungen [...] prädestiniert [sind] für eine innovative Vermittlung kartographischer Kompetenzen“ und dass diese „für den schulischen Lernprozess multiple Möglichkeiten zur Entwicklung von Kartenkompetenzen [bieten], die über das Potenzial traditioneller gedruckter Karten weit hinausgehen“ (a. a. O.). Um diese Aussage empirisch zu belegen und um generell Forschungsdefizite in Bezug auf innovative Konzepte digitaler Kartenarbeit aufzuarbeiten, wurde 2017 im Rahmen einer Promotion in einem Pre-/Post-/Follow-Up-Design eine empirisch-quantitative Erhebung zum unterrichtlichen Einsatz digitaler Karten im Vergleich zu analogen Karten im geographisch-orientierten Sachunterricht durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Studie, die von Bach (2018) erstmals vollständig publiziert wurden, zeigen, dass der unterrichtliche Einsatz digitaler Karten – im Gegensatz zum unterrichtlichen Einsatz analoger Karten – einen Mehrwert<sup>2</sup> für die Etablierung digitaler Angebote bzw. für ein Lernen in der Kultur der Digitalität bietet.

## **2. Digitale (Geo-)Medien – Diskrepanz zwischen Lebensweltbezug und Unterricht**

Dass digitale Medien zur kindlichen Lebenswelt gehören, ist inzwischen hinreichend anerkannt und empirisch belegt (vgl. u. a. MPFS 2019; Irion 2016). Dabei zeigt sich laut der aktuellen KIM-Studie die dynamischste Entwicklung im Bereich mobiler Endgeräte, wie Tablets oder Smartphones (vgl. MPFS 2019, 18). Bei solchen mobilen Endgeräten spielt die

---

<sup>1</sup> Gryl & Schulze (2013, 210f.) bezeichnen Medien dann als Geomedien, „sobald oder solange sie Informationen mit geographischem Bezug, also räumlich referenzierte Informationen[,] transportieren.“ Demnach können auch – sowohl analoge als auch digitale – Karten aufgrund ihres räumlichen Bezugs als Geomedien angesehen werden.

<sup>2</sup> An dieser Stelle sei zugleich auf die Mehrwerts-Debatte nach Krommer (2019) verwiesen.

„Nutzung von (Geo)Medien bzw. digitalen Geodaten [...] – wenngleich vielfach nicht bewusst wahrgenommen – eine entscheidende Rolle“ (Schmeinck 2016, 135). Schülerinnen und Schüler werden in ihrem Alltag beispielsweise mit bereits vorinstallierten (Google-)Maps Anwendungen auf Tablets oder Smartphones konfrontiert. Gerade solche mobilen Anwendungen durchdringen den Alltag von Schülerinnen und Schülern aufgrund von Tracking/GPS im Sinne einer Digitalität (vgl. Peschel et al. 2023, 51) vielfach unbewusst. Auch Spitta (2016, 190) betont die Allgegenwärtigkeit digitaler Karten in den unterschiedlichsten Bereichen der kindlichen Lebenswelt:

*„Einerseits sind Karten und ihre Nutzung im Alltag [von] Schülerinnen und Schülern durchaus präsent. Sie nehmen Karten z. B. wahr als Hintergrundbild in den Nachrichten oder bei Wetterkarten, als Poster im Kinderzimmer, zur Kennzeichnung der Herkunft einer Tierart im Zoo oder den Stadt- und Liniennetzplan an der Haltestelle von Bus und Bahn. Hinzu kommen unterschiedliche Erfahrungen mit digitalen Karten im Internet wie ‚Google Earth‘ und Funktionen wie ‚StreetView‘. Andererseits verschwinden Karten aber als Hilfsmittel zur konkreten Orientierung vor Ort zunehmend aus dem Alltag und werden durch Navigationsgeräte im Auto oder durch entsprechende Programme auf dem Smartphone ersetzt“ (Spitta 2016, 190).*

Diese Allgegenwärtigkeit digitaler Karten im Alltag von Schülerinnen und Schülern (vgl. Gryl 2016a, 53) samt der veränderten Nutzung von Karten durch digitale Möglichkeiten erfordert eine sachunterrichtliche Auseinandersetzung mit diesen Medien, möchte man dem geforderten Lebensweltbezug (vgl. GDSU 2013, 10) auch bei der sachunterrichtlichen Kartenarbeit gerecht werden.

Trotz des Lebensweltbezugs digitaler Karten lässt sich nicht nur beim unterrichtlichen Karteneinsatz eine starke Hinwendung zur analogen Kartenkompetenz erkennen (vgl. Traun et al. 2013; Lindner-Fally 2012; Barnikel & Vetter 2011). Es fehlt zugleich an „repräsentativen empirischen Studien, die belegen, dass Schülerinnen und Schüler mit digitalen (Geo)Medien grundsätzlich besser lernen“ (Schmeinck 2016, 138). Darüber hinaus dominiert auch in curricularen Werken, wie Lehrplänen (vgl. MBK 2010) oder dem Perspektivrahmen Sachunterricht (vgl. GDSU 2013), ein analoges Kartenverständnis, das die Möglichkeiten des unterrichtlichen Einsatzes digitaler, interaktiver Karten nicht hinreichend einbezieht (vgl. Bach 2018, 77ff.; Gryl 2016b, 227f.).

Daraus lässt sich schließen, dass sich bezüglich des Umgangs mit digitalen (Geo)Medien eine Diskrepanz zwischen dem im Sachunterricht geforderten Lebensweltbezug auf der einen Seite (vgl. GDSU 2013, 10) und dem geringen unterrichtlichen Einsatz dieser Medien auf der anderen Seite erkennen lässt.

### **3. Stand der Forschung**

Bezüglich der Wirksamkeit digitaler (Geo)Medien im Allgemeinen bzw. digitaler Karten im Speziellen zeigt sich ein deutliches Forschungsdesiderat für den geographisch-orientierten Sachunterricht (vgl. u. a. Schmeinck 2013a; Peschel & Carell 2013; Mitzlaff 2010; Gervé

2015). Auch Haider, Peschel, Irion, Gryl, Schmeinck und Brämer (2022, 64) betonen, dass es „[t]rotz der immer größer werdenden Relevanz der Kultur der Digitalität [(Stalder 2016)] im Leben der Kinder sowie der damit einhergehenden notwendigen Veränderungen auf Seiten der Lehrkräfte und des Sachunterrichts [...] auf fachdidaktischer Seite bisher relativ wenig Forschung zum Lernen *mit* und *über* Medien [gibt]“.

Zum *Umgang* mit digitalen Medien existieren zwar vereinzelte Forschungsergebnisse zur Motivation beim Umgang mit digitalen Medien (vgl. u. a. Schulz-Zander 2001; Aufenanger 2015; Gerick & Eickelmann 2017), es fehlt jedoch an Studien speziell zum *Einsatz* digitaler (Geo)Medien im Sachunterricht der Grundschule (vgl. Peschel 2021; Peschel & Carell 2013; Gervé 2015; Schmeinck 2013a). Die Ergebnisse einer im Jahre 2007 durchgeführten Studie zum Einsatz digitaler Medien im Sachunterricht zeigen, dass die hauptsächlichen Potenziale digitaler Medien im Bereich Recherchieren liegen (vgl. Sander 2007, 108). Gerade im heutigen Zeitalter des Web 2.0 geht es jedoch nicht mehr nur um Recherchearbeiten, sondern auch um das eigenständige Produzieren multimedialer Inhalte im Web (vgl. Begriff ‚Prosumer‘ bei Schmeinck 2013b, 10). Aufgrund dessen fehlt es vor allem an Studien, die eben diese eigenständige Produktivität seitens der Schülerinnen und Schüler beim Umgang mit digitalen (Geo)Medien forcieren.

Bezüglich des eigenständigen Umgangs mit digitalen Karten im Sachunterricht wird beispielsweise von Gryl (2015; 2016a) vor dem Hintergrund des Spatial-Citizenship-Ansatzes untersucht, ob die Kommunikation digitaler Karten über das Web 2.0 bei Kindern im Primarstufenalter anwendbar ist. Was jedoch fehlt, sind Studien, die den sachunterrichtlichen Einsatz digitaler, interaktiver Karten mit dem sachunterrichtlichen Einsatz analoger Karten vergleichen. Studien zur Kartenarbeit in der Grundschule fokussieren zumeist die Orientierung im Realraum, wie es beispielsweise innerhalb der EKROS-Studie<sup>3</sup> durchgeführt wurde (vgl. Hemmer et al. 2012; Hemmer 2012). Vetter et al. (2012) haben eine Untersuchung zur Verwendung digitaler vs. analoger Karten durchgeführt, allerdings bezieht sich diese Studie auf die Sekundarstufe. Darüber hinaus handelt diese Untersuchung ebenfalls von der Orientierung der Schülerinnen und Schüler im Realraum.

Es zeigt sich also, dass für den geographisch-orientierten Sachunterricht der Grundschule keine Studien zur indirekten räumlichen Orientierung auf digitalen Karten im Vergleich zu analogen Karten vorliegen. Darüber hinaus fehlt es generell an Studien, die belegen, dass mit digitalen (Geo)Medien besser gelernt werden kann als mit analogen Medien (vgl. Schmeinck 2016, 138). Bei der unterrichtlichen Kartenarbeit interessiert demnach vor allem die Frage, ob sich durch den Einsatz „moderner Technologien vom interaktiven Umgang mit und zur eigenen Erstellung von Karten“ (Hüttermann 2012, 32) ein Mehrwert im Kompetenzerwerb der Lernenden im Vergleich zum Einsatz analoger Karten zeigt.

---

<sup>3</sup> Einflussfaktoren auf die kartengestützte räumliche Orientierungskompetenz von Kindern in städtischen Realräumen

#### 4. Kompetenzerwerb beim unterrichtlichen Einsatz digitaler Karten

Da der Umgang mit digitalen Karten zugleich den Umgang mit digitalen Medien als notwendige Zugangsmedien zu digitalen Karten erfordert, sind beim Kompetenzerwerb im digitalen Kartenunterricht neben fachlich-geographischen Kompetenzen zugleich mediale Kompetenzen im Sinne des Lernens *mit* und *über* Medien (vgl. Peschel 2015, 10) relevant.

Für den fachlich-geographischen Kompetenzerwerb liegen im Rahmen der Kartenkompetenz bereits Kompetenzmodelle für den Sachunterricht vor (vgl. z. B. Schniotalle 2003, 115f.). Beim unterrichtlichen Einsatz digitaler Karten geht es – im Vergleich zum unterrichtlichen Einsatz analoger Karten – jedoch nicht allein um den Erwerb fachlich-geographischer Kompetenzen aus dem Bereich der Kartenkompetenz, es bedarf zugleich der Förderung medialer Kompetenzen. Denn die Lernenden müssen zunächst einmal die digitalen Zugangsmedien zu digitalen Karten sowie im Besonderen die durch diese Medien bereitgestellten Funktionalitäten bedienen können, um digitale Karten überhaupt adäquat nutzen zu können. Für den digitalen Kartenunterricht bedarf es demnach einer Erweiterung der traditionellen Kartenkompetenz um digitale Komponenten aus dem Bereich der Medienkompetenz:

*„Die [...] ‚traditionellen‘ (Karten-) Kompetenzen [...] müssen im Sinne eines zukunftsorientierten und sich an den Lernvoraussetzungen und Lebensbedingungen der Lernenden orientierten Sachunterrichts um die Förderung eines angemessenen Umgangs mit digitalen Geomedien, Karten und Globen ergänzt bzw. erweitert werden“ (Schmeinck 2013b, 10).*

Auch Strobl (2004, 76) betont, dass für den Umgang „mit den Benutzerschnittstellen und zugrunde liegenden Konzepten [räumlich orientierter Online-Dienste] [...] einige Fertigkeiten und Kenntnisse erforderlich [sind], die sich teils mit traditionellen kartographischen Basisqualifikationen decken, teils im Kontext neuer Medien anders zu bewerten sind.“ Diese medialen Kompetenzen, die im Kontext neuer bzw. digitaler Medien anders zu bewerten sind als im Kontext analoger Medien, betreffen nicht nur den Umgang mit den digitalen Endgeräten. Die Lernenden müssen auch den Zugriff auf digitale Kartendienste oder den Umgang mit den Funktionalitäten oder interaktiven Gestaltungsmöglichkeiten digitaler Kartendienste beherrschen, um überhaupt mit digitalen Karten arbeiten und darauf aufbauend Kartenkompetenz entwickeln zu können. Um beispielsweise als wesentliche Kartenkompetenz Orte bzw. geographische Objekte auf einer Karte lokalisieren zu können, müssen die Schülerinnen und Schüler im digitalen Kartenunterricht zunächst einmal in der Lage sein, die Suchfunktion bedienen zu können. Neben dem Umgang mit der Suchfunktion müssen die Lernenden auch mit der Zoomfunktion umgehen können, sodass der gesuchte Ort bzw. das geographische Objekt auf der digitalen Karte als Symbol erscheint. Nur mit diesen Voraussetzungen (Bedienung der Such- oder Zoomfunktion) können die Schülerinnen und Schüler die spezifische Kartenkompetenz, einen Ort bzw. ein geographisches Objekt auf der Karte lokalisieren zu können, entwickeln. An dieser Stelle zeigt sich, dass „der Umgang mit [...] digitalen Kartenabbildungen ein ganz anderer ist als mit herkömmlichen, analogen Karten“ (Vetter et al. 2012, 227) und dass bei den Schülerinnen und Schülern für den

Umgang mit digitalen Karten andere bzw. weitere Kompetenzen zu fördern sind als beim Umgang mit analogen Karten. Diese Kompetenzen betreffen den Umgang mit den digitalen Medien als notwendige Zugangsmedien zu digitalen Karten, den Umgang mit den Funktionalitäten spezifischer Online-Kartendienste (z. B. Google Maps oder *kidi-Maps*) sowie im Besonderen den Umgang mit digitalen, interaktiven Gestaltungsmöglichkeiten, die durch digitale Kartendienste bereitgestellt werden. Um solche Kompetenzen im Umgang mit der digitalen Technik beim unterrichtlichen Einsatz digitaler Karten in einem Kompetenzbegriff zu fassen, wurde für diese Untersuchung der Begriff ‚Digitale kartographische Medienkompetenz‘ entwickelt (vgl. Bach 2018, 72).

Mit der gleichzeitigen Berücksichtigung sowohl fachlich-geographischer Kompetenzen (Kartenkompetenz) als auch medialer Kompetenzen (Digitale kartographische Medienkompetenz) ermöglicht der sachunterrichtliche Einsatz digitaler Karten – im Vergleich zu analogen Karten – eine „erweiterte Medienkompetenz“ (GDSU 2013, 83) im Sinne des bereits angesprochenen Lernens *mit* und *über* Medien (vgl. Peschel 2015, 10).

## 5. *kidi-Maps* – ein digitaler Kartendienst für die Grundschule

Um neben fachlich-geographischen Kompetenzen im Bereich der Kartenkompetenz auch mediale Kompetenzen im Bereich der Digitalen kartographischen Medienkompetenz bei Grundschulkindern in angemessener Weise fördern zu können, ist ein digitaler Kartendienst erforderlich, der es bereits Schülerinnen und Schülern der Primarstufe ermöglicht, mit digitalen, interaktiven Karten zu arbeiten. Mit digitalen Kartendiensten bzw. Web-Mapping-Diensten können geographische Daten und Zeichnungen auf eine Grundkarte mit einfachsten technischen Mitteln (zeichnen, Drag and Drop, einfache Importe) eingebracht werden (vgl. Gryl 2016a, 59). Dazu stehen einfache Mapping-Instrumente bzw. interaktive kartographische Gestaltungsmöglichkeiten zur Verfügung, „die online das Zeichnen in digitalen Karten, das Setzen von Wegmarkern, das Erstellen einfachster Karten [...] erlauben (z. B. Scribble Maps, Google Earth und Google Maps, Step Maps, ESRI ArcGIS Explorer)“ (Gryl 2016b, 228).

Es existiert zwar ein breites Angebot an unterschiedlichen Online-Kartendiensten (z. B. Google Maps, ZeeMaps, Scribble Maps), allerdings zeichnen sich diese zumeist durch eine komplexe Funktionsvielfalt aus und sind daher weniger zum Einsatz im Primarstufenunterricht geeignet. Aufgrund dessen musste für diese Studie ein digitaler Kartendienst gefunden werden, der Grundschulkindern innerhalb einer funktional reduzierten und didaktisch angepassten Umgebung einen nahezu intuitiven Umgang mit digitalen Karten sowie mit interaktiven kartographischen Gestaltungsmöglichkeiten erlaubt (vgl. Schirra et al. 2015; Schirra & Peschel 2016; 2017; 2018).

Aufgrund der funktional reduzierten und didaktisch angepassten Benutzeroberfläche bot sich die multimediale Onlineplattform *kidipedia* ([www.kidipedia.de](http://www.kidipedia.de)) an, um das Medienangebot im Editor von *kidipedia* um digitale, interaktive Karten in Form eines Mapping-Tools bzw. digitalen Kartendienstes (*kidi-Maps*) zu erweitern. Die Entwicklung eines didaktischen Konzeptes zur Implementierung digitaler, interaktiver Karten in *kidipedia* samt

anschließender technischer Umsetzung dieses Vorhabens war eine wesentliche technische Vorarbeit zur Durchführung der empirischen Untersuchung (vgl. Bach & Peschel 2019). Mit der technischen Implementierung des Mapping-Tools in den Editor von *kidipedia* und der daran anschließenden didaktischen Anpassung<sup>4</sup> des Mapping-Tools an die didaktischen Merkmale von *kidipedia* (vgl. Peschel 2010a/b/c; Carell & Peschel 2012; Schirra et al. 2018) wurde das implementierte Mapping-Tool zu *kidi-Maps*, das den Lernenden verschiedene Möglichkeiten des Umgangs mit digitalen, interaktiven Karten bietet (z. B. Such- und Zoomfunktion, Einfügen von Kartenelementen, Kartenansichtswechsel etc.) (siehe Abb. 1). Das Mapping-Tool *kidi-Maps* wurde demnach als eine Funktion innerhalb der Beitragserstellung in *kidipedia* implementiert und ist nach erfolgreichem Login über [www.kidipedia.de](http://www.kidipedia.de) über den Beitragseditor erreichbar.

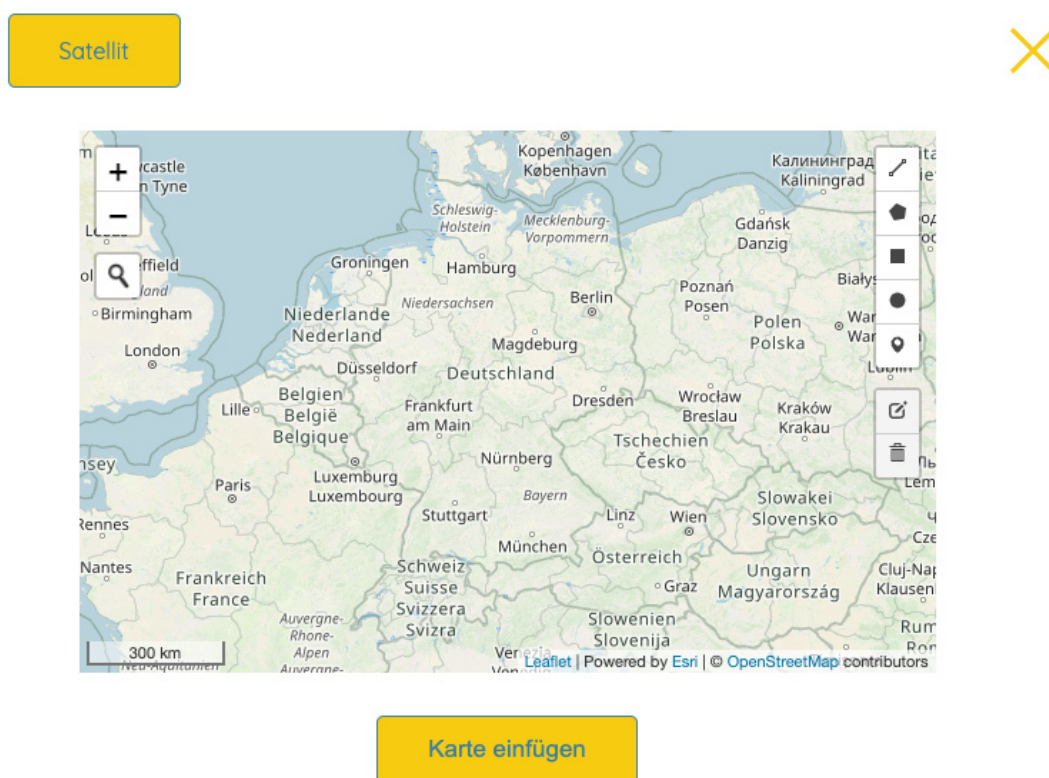


Abb. 1 Startseite von *kidi-Maps*

Mit der funktionalen Anpassung des Mapping-Tools an die didaktischen Merkmale von *kidipedia* ermöglicht *kidi-Maps* bereits Grundschulkindern den Umgang mit digitalen, interaktiven Karten innerhalb einer funktional reduzierten und didaktisch angepassten Lernumgebung (vgl. Bach 2018, 114f.).

<sup>4</sup> Eine Übersicht über die einzelnen Schritte der didaktischen Anpassung des Mapping-Tools an die didaktischen Merkmale von *kidipedia* (kindgerechter Sprach- und Symbolgebrauch, funktionale Reduzierung, Multimedialität, Mitgestaltbarkeit der Inhalte sowie Prosumergedanke) lassen sich bei Bach (2018, 111ff.) nachlesen.

## 6. Studie zum unterrichtlichen Einsatz digitaler Karten am Beispiel von *kidi-Maps*

Die technische und didaktische Implementierung von *kidi-Maps* in *kidipedia* (siehe Kapitel 5) sowie die theoretische Ausdifferenzierung der Kompetenzbegriffe ‚Kartenkompetenz‘ (fachlich-geographischer Kompetenzerwerb beim Umgang mit digitalen und analogen Karten) und ‚Digitale kartographische Medienkompetenz‘ (medialer Kompetenzerwerb speziell beim Umgang mit digitalen Karten) (siehe Kapitel 4) stellen die Grundlage zur Durchführung der Studie zum Einsatz digitaler Karten im Vergleich zu analogen Karten dar.

### 6.1. Fragestellung und Zielsetzung

Mit der Fokussierung auf den Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler stand innerhalb der Studie folgende übergeordnete Fragestellung im Fokus:

*Welche Kompetenzen fördert der Einsatz digitaler Karten am Beispiel von kidi-Maps im Vergleich zum Einsatz analoger Karten bei Schülerinnen und Schülern einer vierten Jahrgangsstufe im geographisch-orientierten Sachunterricht der Grundschule?*

Beim Vergleich von Schülerinnen und Schülern im digitalen Kartenunterricht mit Schülerinnen und Schülern im analogen Kartenunterricht ist vor allem die Interaktivität als wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen digitalen und analogen Karten relevant (vgl. u. a. Gervé 2015, 497; Schrettenbrunner & Schleicher 2002, 24; Haack 1997, 154). Hier interessiert vor allem die Frage, ob durch den Einsatz „moderner Technologien vom interaktiven Umgang mit und zur eigenen Erstellung von Karten“ (Hüttermann 2012, 32) der Kompetenzerwerb bei den Lernenden im Vergleich zum Einsatz analoger Karten gesteigert werden kann. Vor dem Hintergrund des fachlich-geographischen und des medialen Kompetenzerwerbs waren folgende Hypothesen grundlegend:

1. Digitaler Kartenunterricht fördert die (subjektiv eingeschätzte) **Kartenkompetenz** bei Schülerinnen und Schülern besser als analoger Kartenunterricht.
2. Digitaler Kartenunterricht fördert die (subjektiv eingeschätzte) **Digitale kartographische Medienkompetenz** bei Schülerinnen und Schülern besser als analoger Kartenunterricht.

Das Ziel dieser Studie war die Untersuchung der Wirksamkeit digitaler Karten am Beispiel von *kidi-Maps* im Vergleich zu analogen Karten bei Schülerinnen und Schülern einer vierten Jahrgangsstufe im geographisch-orientierten Sachunterricht. Dabei wurde Wirksamkeit interpretiert als subjektiver Kompetenzerwerb der Lernenden beim Umgang mit digitalen bzw. analogen Karten.

### 6.2. Forschungsdesign

Die Erhebungsphase fand von Januar bis Mai 2017 statt und wurde mit dreizehn Klassen einer vierten Jahrgangsstufe aus insgesamt sechs saarländischen Grundschulen durchgeführt. Insgesamt haben  $N = 245$  Schülerinnen und Schülern an der Erhebung teilgenommen, die aufgrund der Fokussierung der Studie auf *digitalen* Kartenunterricht mit 174 Kindern auf die



Gruppe ‚digitale Karten‘ und mit 71 Kindern auf die Gruppe ‚analoge Karten‘ aufgeteilt wurden.

Der subjektive Kompetenzerwerb der Lernenden beim Umgang mit digitalen Karten (*kidi-Maps*) im Vergleich zu analogen Karten wurde durch eine quantitative Fragebogenerhebung an drei Messzeitpunkten (Pre-/Post-/Follow-Up-Design) erfasst. Zwischen dem ersten und zweiten Messzeitpunkt fand sowohl im digitalen als auch im analogen Kartenunterricht eine Unterrichtseinheit zum Umgang mit digitalen bzw. analogen Karten als Treatment statt (siehe Abbildung 2).

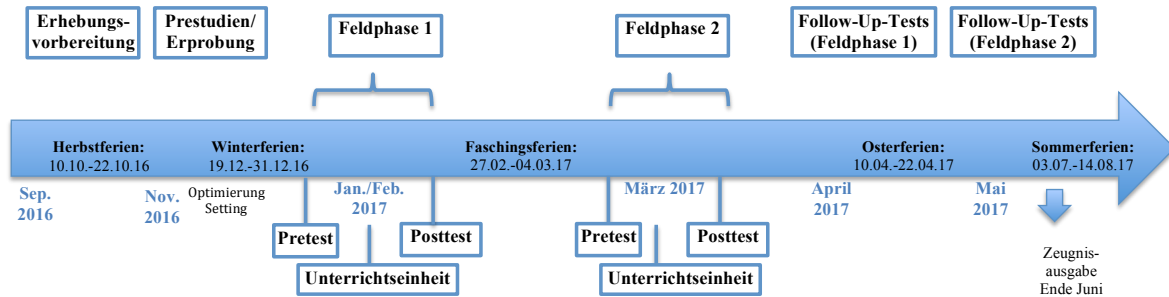


Abb. 2 Ablauf der Erhebungsphase

Innerhalb der Unterrichtseinheit (Treatment) stand der Gruppe ‚digitale Karten‘ *kidi-Maps* als digitaler Kartendienst zur Verfügung, während die Gruppe ‚analoge Karten‘ mit analogem Kartenmaterial arbeitete:



Abb. 3 Digitales bzw. analoges Kartenmaterial für die Unterrichtseinheit

Die Gruppen unterschieden sich lediglich im Zugang zu den Orientierungsmitteln bzw. Karten, der digital bzw. analog erfolgte (siehe Abbildung 3). Die Unterrichtsinhalte waren in beiden Gruppen identisch (vgl. Bach 2018, 127ff.). So mussten die Schülerinnen und Schüler beider Gruppen im Rahmen der Stationenarbeit ‚kidis Reise durch das Saarland‘ einen digitalen bzw. analogen Saarland-Reiseführer mit entsprechend digitalem bzw. analogem Kartenmaterial gestalten:



Abb. 4 Durchführung der Unterrichtseinheit (links: digital, rechts: analog)

Um Aussagen über Unterschiede im subjektiven Kompetenzerwerb im Bereich der Kartenkompetenz und der Digitalen kartographischen Medienkompetenz treffen zu können, wurden die selbst eingeschätzten Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im digitalen Kartenunterricht mit den selbst eingeschätzten Kompetenzen der Schülerinnen und Schülern im analogen Kartenunterricht zu den einzelnen Messzeitpunkten verglichen. Dadurch konnten die aufgestellten Hypothesen überprüft und die übergeordnete Fragestellung beantwortet werden (siehe Kapitel 6.1).

### 6.3. Ergebnisse der Untersuchung

Die Untersuchungsergebnisse bezüglich des Kompetenzerwerbs beim Einsatz digitaler Karten im Vergleich zum Einsatz analoger Karten zeigen insbesondere im medialen (subjektiven) Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler hoch signifikante Unterschiede zwischen der Gruppe ‚digitale Karten‘ und der Gruppe ‚analoge Karten‘. So konnten unmittelbar nach dem Treatment zum zweiten Messzeitpunkt lediglich in der *Digitalen kartographischen Medienkompetenz* mit  $t(99.461)=11.160$ ,  $p<.001$ ,  $d=2.335$  hoch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen nachgewiesen werden (siehe Abbildung 5). Die Hypothese, dass digitaler Kartenunterricht die (subjektiv eingeschätzte) *Digitale kartographische Medienkompetenz* bei Schülerinnen und Schülern besser fördert als analoger Kartenunterricht konnte also verifiziert werden.

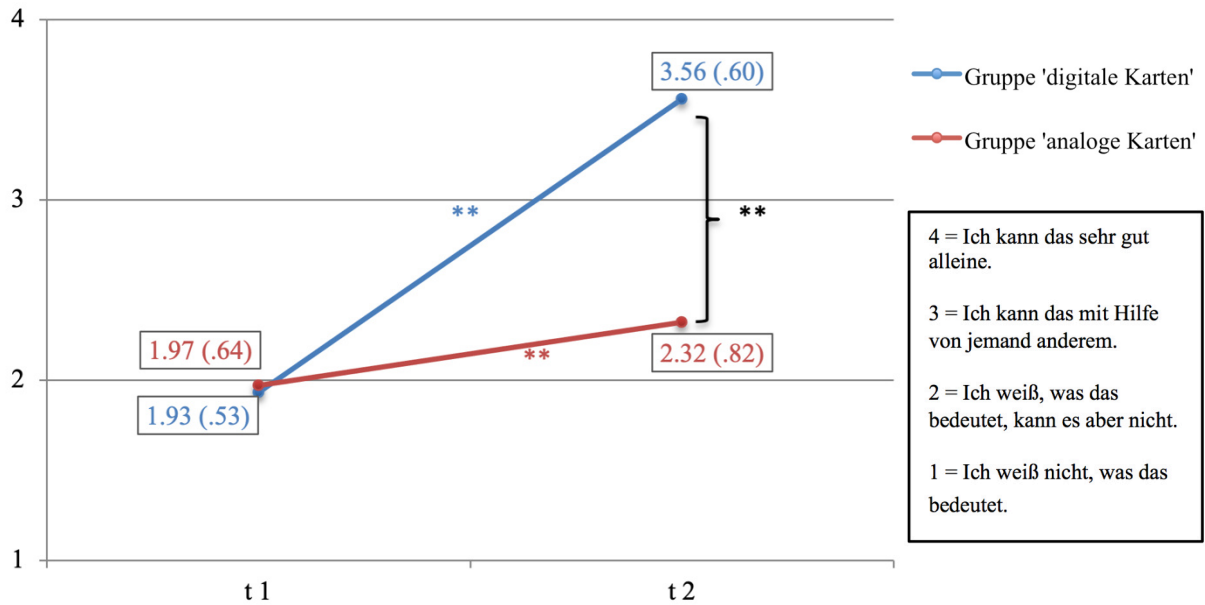


Abb. 5 Selbst eingeschätzte Digitale kartographische Medienkompetenz

Im Gegensatz zum medialen Kompetenzerwerb im Bereich der Digitalen kartographischen Medienkompetenz unterscheiden sich die Gruppen im Bereich der *Kartenkompetenz* mit  $t(229)=-.246$ ,  $p=.403$ ,  $d=.056$  zum zweiten Messzeitpunkt jedoch nicht voneinander (siehe Abbildung 6). Demnach musste die Hypothese, dass digitaler Kartenunterricht die (subjektiv eingeschätzte) *Kartenkompetenz* bei Schülerinnen und Schülern besser fördert als analoger Kartenunterricht falsifiziert werden, sodass sich im fachlich-geographischen Kompetenzerwerb der Lernenden keine Unterschiede zeigen, wenn digitale oder analoge Karten im Unterricht eingesetzt werden.

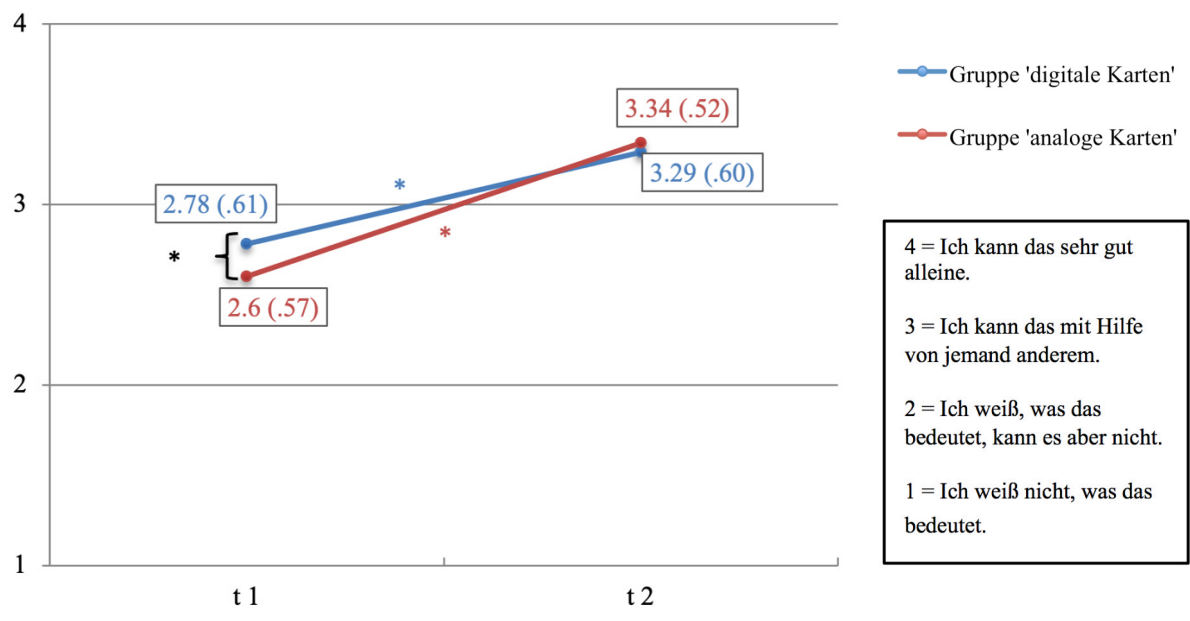


Abb. 6 Selbst eingeschätzte analoge/digitale Kartenkompetenz

Beim unterrichtlichen Einsatz digitaler Karten am Beispiel von *kidi Maps* zeigen sich also vor allem in Bezug auf den medialen Kompetenzerwerb der Lernenden deutliche Vorteile im Vergleich zum unterrichtlichen Einsatz analoger Karten. Denn Schülerinnen und Schüler im digitalen Kartenunterricht schätzen nicht nur ihre fachlich-geographischen Kompetenzen im Bereich der Kartenkompetenz nach dem Treatment signifikant besser ein als vor dem Treatment, sie schätzen darüber hinaus zugleich ihre medialen Kompetenzen im Bereich der Digitalen kartographischen Medienkompetenz hoch signifikant besser ein und unterscheiden sich in diesem Kompetenzbereich – im Gegensatz zur Kartenkompetenz – hoch signifikant von Schülerinnen und Schülern im analogen Kartenunterricht.

## 7. Fazit

Für den digitalen Kartenunterricht hat sich gezeigt, dass im Sinne einer „erweiterte[n] Medienkompetenz“ (GDSU 2013, 83) neben fachlich-geographischen Kompetenzen im Bereich der Kartenkompetenz zugleich (und vor allem!) mediale Kompetenzen im Bereich der Digitalen kartographischen Medienkompetenz (DKM) gefördert werden. Dadurch, dass sich die Schülerinnen und Schüler im digitalen Kartenunterricht in ihrer Kartenkompetenz nach dem Treatment nicht besser, aber auch nicht schlechter einschätzen als Schülerinnen und Schüler im analogen Kartenunterricht,<sup>5</sup> liegt die Vermutung nahe, dass es im Bereich des fachlich-geographischen Kompetenzerwerbs eben nicht um die Medien an sich geht, sondern um eine fachimmanente Einbettung der Medien in didaktisch konzipierte Unterrichtseinheiten im Sinne einer ‚Inklusiven Mediendidaktik‘ (vgl. Peschel 2016, 9). Der Mehrwert beim unterrichtlichen Einsatz digitaler Karten im Vergleich zu analogen Karten scheint vielmehr aus dem Einsatz der digitalen Technik und dem damit einhergehenden Erwerb medialer Kompetenzen aus dem Bereich der Digitalen kartographischen Medienkompetenz zu resultieren. So kann *kidipedia* am Beispiel des Umgangs mit digitalen, interaktiven Karten (*kidi-Maps*) „als exemplarischer Mitgestaltungsraum für digitale Inhalte fungieren und ermöglicht so einen zeitgemäßen Unterricht, der Kinder zur Orientierung und zur Teilhabe an einer durch Digitalität geprägten Gesellschaft befähigt (Kneis & Peschel 2023, 245).

Da digitale Zugangsmedien zu digitalen Karten auch den Alltag der Kinder zunehmend prägen (vgl. Hennig & Vogler 2011, 86; Spitta 2016, 190; Gryl 2016a, 53), wird digitaler Kartenunterricht zugleich dem in curricularen Werken immer wieder geforderten Lebensweltbezug gerecht (vgl. GDSU 2013, 10; MBK 2010, 6). Zudem kann davon ausgegangen werden, dass die Lernenden durch den Erwerb von Kompetenzen aus dem Bereich der Digitalen kartographischen Medienkompetenz – zumindest in Ansätzen – auch ihre allgemeine Medienkompetenz erweitern (vgl. Bach 2018, 225f.). Diesbezüglich müssten jedoch weiterführende Studien durchgeführt werden, die den Transfer von Digitaler kartographischer Medienkompetenz auf allgemeine Medienkompetenz fokussieren.

---

<sup>5</sup> Die Ergebnisse im fachlichen Kompetenzerwerb decken sich mit den Ergebnissen einer Studie zum Einsatz von *kidipedia* im naturwissenschaftlich-orientierten Sachunterricht (vgl. Carell & Peschel 2014, 490).

## Literatur

- Aufenanger, S. (2015): Tablets an Schulen. Ein empirischer Einblick aus der Perspektive von Schülerinnen und Schülern. In: Friedrich, K. & Treber, A. (Hrsg.): smart und mobil. Digitale Kommunikation als Herausforderung für Bildung, Pädagogik und Politik. München, 63-77.
- Bach, S. (2018): Subjektiver Kompetenzerwerb von Schülerinnen und Schülern beim unterrichtlichen Einsatz von *kidi-Maps*. Eine Studie zum Einsatz digitaler Karten am Beispiel von *kidi-Maps* im Vergleich zu analogen Karten bei Schülerinnen und Schülern einer vierten Jahrgangsstufe im geographisch-orientierten Sachunterricht. Dissertation. Saarbrücken.
- Bach, S. & Peschel, M. (2019): Erweiterung des Medienangebotes in *kidipedia* – Entwicklung, Implementierung, Erprobung und Evaluation eines Mapping-Tools in Form digitaler, interaktiver Karten. In: Peschel, M. & Carle, U. (Hrsg.): Praxisforschung Sachunterricht. Baltmannsweiler.
- Barnikel, F. & Vetter, M. (2011): Digitale Medien im Geographieunterricht – Nie war Unterrichten schöner! Diercke 360 Grad. [https://media.diercke.net/omeda/360\\_2\\_2011\\_Digitale-Medien-Vetter-Barnikel.pdf](https://media.diercke.net/omeda/360_2_2011_Digitale-Medien-Vetter-Barnikel.pdf) [20.03.2023].
- Carell, S. & Peschel, M. (2012): Die Internetplattform *kidipedia* im Unterricht sinnvoll nutzen. In: GDSU-Journal, 2. [https://gdsu.de/sites/default/files/gdsu-info/files/carell\\_peschel.pdf](https://gdsu.de/sites/default/files/gdsu-info/files/carell_peschel.pdf) [20.03.2023].
- Carell, S. & Peschel, M. (2014): *kidipedia* – Ergebnisse eines Forschungsprojektes im Sachunterricht. In: Bernholt, S. (Hrsg.): Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht. Band 34. Kiel, 489-491.
- Gerick, J. & Eickelmann, B. (2017): Abschlussbericht im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung der Evaluation des Projekts „Lernen mit digitalen Medien“ in Schleswig-Holstein. [https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin/fakultaet/Institute/erziehungswissenschaft/Schulpaedagogik/PDF/Abschlussbericht\\_Evaluation\\_Modellschulen\\_Gerick\\_Eickelmann\\_Feb2017.pdf](https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin/fakultaet/Institute/erziehungswissenschaft/Schulpaedagogik/PDF/Abschlussbericht_Evaluation_Modellschulen_Gerick_Eickelmann_Feb2017.pdf) [20.03.2023].
- Gervé, F. (2015): Digitale Medien. In: Kahlert, J., Fölling-Albers, M., Götz, M., Hartinger, A., Miller, S. & Wittkowske, S. (Hrsg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts. 2. Aufl. Bad Heilbrunn, 496-500.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (Hrsg.) (2013): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn.
- Gryl, I. & Schulze, U. (2013): Geomedien im Geographieunterricht. In: Kanwischer, D. (Hrsg.): Geographiedidaktik. Ein Arbeitsbuch zur Gestaltung des Geographieunterrichts. Stuttgart, 209-218.
- Gryl, I. (2015): A starting point. Children as Spatial Citizens. In: GI\_Forum, 6, 241-250.
- Gryl, I. (2016a): Von der Orientierung im Raum zur Raumproduktion. GPS-Drawing und Mapping fördern geographisches Lernen in der Grundschule. In: Peschel, M. (Hrsg.): Mediales Lernen – Praxisbeispiele für eine Inklusive Mediendidaktik. Dimensionen des Sachunterrichts – Kinder.Sachen.Welten. Band 7. Baltmannsweiler, 53-63.
- Gryl, I. (2016b): MedienRäume – Geographisches Lernen heute und morgen. In: Peschel, M. & Irion, T. (Hrsg.): Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen – Konzepte – Perspektiven. Band 141. Frankfurt am Main, 223-234.
- Haack, J. (1997): Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia und Hypermedia. In: Issing, L. J. & Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim, 150-166.
- Haider, M., Peschel, M., Irion, T., Gryl, I., Schmeinck, D. & Brämer, M. (2022): Die Veränderung der Lebenswelt der Kinder und ihre Folgen für Sachunterricht, Lehrkräftebildung und sachunterrichtsdidaktische Forschung. In: Becher, A., Blumberg, E., Goll, T., Michalik, K. & Tenberge, C. (Hrsg.): Sachunterricht in der Informationsgesellschaft. Bad Heilbrunn, 55-72. [https://www.pedocs.de/volltexte/2022/24201/pdf/Haider\\_et\\_al\\_2022\\_Die\\_Veraenderung\\_der\\_Lebenswelt.pdf](https://www.pedocs.de/volltexte/2022/24201/pdf/Haider_et_al_2022_Die_Veraenderung_der_Lebenswelt.pdf).

- Hemmer, M. (2012): Räumliche Orientierungskompetenz – Herausforderung für Forschung und Schulpraxis. In: Hüttermann, A., Kirchner, P., Schuler, S. & Drieling, K. (Hrsg.): Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht. Braunschweig, 10-21.
- Hemmer, I., Hemmer, M., Kruschel, K., Neidhardt, E., Obermaier, G. & Uphues, R. (2012): Zur Relevanz ausgewählter personenbezogener Einflussfaktoren auf die kartengestützte Orientierungskompetenz. In: Hüttermann, A., Kirchner, P., Schuler, S. & Drieling, K. (Hrsg.): Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht. Braunschweig, 64-73.
- Hennig, S. & Vogler, R. (2011): WebMapping: Der Einsatz von digitalen, interaktiven Karten in Schule und Bildung. In: GW-Unterricht, 123, 86-99.
- Hüttermann, A. (2012): Von der ‚Einführung in das Kartenverständnis‘ zur ‚Kartenkompetenz‘: Der schillernde Begriff der Kartendidaktik. In: Hüttermann, A., Kirchner, P., Schuler, S. & Drieling, K. (Hrsg.): Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht. Braunschweig, 22-32.
- Irion, T. (2016): Digitale Medienbildung in der Grundschule – Primarstufenspezifische und medienpädagogische Anforderungen. In: Peschel, M. & Irion, T. (Hrsg.): Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen – Konzepte – Perspektiven. Band 141. Frankfurt am Main, 16-32.
- 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. Grundlagen, Herausforderungen, Praxisbeispiele. Frankfurt am Main, 18-42. [https://www.pedocs.de/volltexte/2022/25820/pdf/Irion\\_Peschel\\_2023\\_Grundschule\\_und\\_Digitalitaet.pdf](https://www.pedocs.de/volltexte/2022/25820/pdf/Irion_Peschel_2023_Grundschule_und_Digitalitaet.pdf).
- Kneis, S. & Peschel, M. (2023): *kidipedia* – produzieren und konsumieren in einer Kultur der Digitalität. In: Irion, T., Peschel, M. & Schmeinck, D. (Hrsg.): Grundschule und Digitalität. Grundlagen, Herausforderungen, Praxisbeispiele. Frankfurt am Main, 18-42. [https://www.pedocs.de/volltexte/2022/25820/pdf/Irion\\_Peschel\\_2023\\_Grundschule\\_und\\_Digitalitaet.pdf](https://www.pedocs.de/volltexte/2022/25820/pdf/Irion_Peschel_2023_Grundschule_und_Digitalitaet.pdf).
- Kultusministerkonferenz (KMK) (Hrsg.) (2016): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 8. Dezember 2016. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie\\_neu\\_2017\\_datum\\_1.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf) [20.03.2023].
- Lindner-Fally, M. (2012): Lehren und Lernen neu: digitale Geo-Medien im Schulunterricht. In: Bildungsforschung, 9 (1), 47-67.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (MPFS) (Hrsg.) (2019): KIM-Studie 2020. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6 bis 13-Jähriger. Stuttgart. [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) [20.03.2023].
- Ministerium für Bildung und Kultur (MBK) (2010): Kernlehrplan Sachunterricht Grundschule. [https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mbk/Lehrplaene/Lehrplaene\\_Grundschule/GS\\_Kernlehrplan\\_Sachunterricht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mbk/Lehrplaene/Lehrplaene_Grundschule/GS_Kernlehrplan_Sachunterricht.pdf?__blob=publicationFile&v=1) [20.03.2023]
- Mitzlaff, H. (2010): ICT in der Grundschule und im Sachunterricht. Gestern – heute – morgen – Ein Blick zurück nach vorne. In: Peschel, M. (Hrsg.): Neue Medien im Sachunterricht. Gestern – Heute – Morgen. Baltmannsweiler, 7-29.
- Moser, H. (Hrsg.) (2010): Einführung in die Medienpädagogik. Aufwachsen im Medienzeitalter. Wiesbaden.
- Neeb, K. (2012): Web-Mapping – mehr als nur Karten? Vom Umgang mit interaktiven Karten im Unterricht. In: Geographie und Schule, 34, 19-25.
- Peschel, M. (2010a): *kidipedia* – Eine Präsentationsplattform im Internet für Sachunterrichtsergebnisse. In: Arnold, K.-H., Hauenschild, K., Schmidt, B. & Ziegenmeyer, B. (Hrsg.): Zwischen Fachdidaktik und Stufendidaktik. Perspektiven für die Grundschulpädagogik. Jahrbuch Grundschulforschung. Band 14. Wiesbaden, 193-196.
- Peschel, M. (2010b): *kidipedia* – Präsentieren von Sachunterrichtsergebnissen im Internet. In: Peschel, M. (Hrsg.): Neue Medien im Sachunterricht. Gestern – Heute – Morgen. Baltmannsweiler, 71-78.

- Peschel, M. (2010c): *kidipedia*. Untersuchung der Machbarkeit einer neuartigen Onlineplattform. Arbeitspapiere der Hans Böckler Stiftung (190). Düsseldorf.
- Peschel, M. & Carell, S. (2013): Entwicklungen in der Medienpädagogik von Mosaik (1992/1993) zu *kidipedia* (2012) – zukunftsfähige Konzeption für den Sachunterricht? In: Fischer, H.-J., Giest, H. & Pech, D. (Hrsg.): Der Sachunterricht und seine Didaktik. Bestände prüfen und Perspektiven entwickeln. Bad Heilbrunn, 121-128.
- Peschel, M. (2015): Medien im Sachunterricht. Unterricht gestalten – Lernkulturen entwickeln. In: Grundschule aktuell. Zeitschrift des Grundschulverbandes, 131, 10-14.
- Peschel, M. (2016): Mediales Lernen – Eine Modellierung als Einleitung. In: Ders. (Hrsg.): Mediales Lernen – Praxisbeispiele für eine inklusive Mediendidaktik. Dimensionen des Sachunterrichts – Kinder.Sachen.Welten. Band 7. Baltmannsweiler, 7-16.
- Peschel, M. (2021): Medieneinsatz und Medienentwicklung im Sachunterricht am Beispiel von (digitalen) Karten. In: Böhme, N., Dreer, B., Hahn, H., Heinecke, S., Mannhaupt, G. & Tänzler, S. (Hrsg.): Mythen, Widersprüche und Gewissheiten der Grundschulforschung. Eine wissenschaftliche Bestandsaufnahme nach 100 Jahren Grundschule. Wiesbaden, 187-193.
- Peschel, M., Schmeinek, D. & Irion, T. (2023): Lernkulturen und Digitalität. Konzeptionalisierungen aus grundschul- und sachunterrichtsdidaktischer Sicht. In: Irion, T., Peschel, M. & Schmeinek, D. (Hrsg.): Grundschule und Digitalität. Grundlagen, Herausforderungen, Praxisbeispiele. Frankfurt am Main, 18-42. [https://www.pedocs.de/volltexte/2022/25820/pdf/Irion\\_Peschel\\_2023\\_Grundschule\\_und\\_Digitalitaet.pdf](https://www.pedocs.de/volltexte/2022/25820/pdf/Irion_Peschel_2023_Grundschule_und_Digitalitaet.pdf).
- Sander, W. (2007): Digitale Medien in der Grundschule – Ein Forschungsprojekt zum Sachunterricht. Schwalbach im Taunus.
- Schirra, S., Warken, T. & Peschel, M. (2015): *kidipedia* – Einsatz eines (audio-)visuellen Bildungsmediums im geographisch-orientierten Sachunterricht. In: Bildungsforschung, 12 (1), 118-146. <https://bildungsforschung.org/ojs/index.php/bildungsforschung/article/view/189/pdf> [20.03.2023]
- Schirra, S. & Peschel, M. (2016): Recherchieren, Dokumentieren und Präsentieren mit *kidipedia* im Zeitalter von Tablet & Co. In: Peschel, M. & Irion, T. (Hrsg.): Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen – Konzepte – Perspektiven. Band 141. Frankfurt am Main, 235-246.
- Schirra, S. & Peschel, M. (2017): Von Kids für Kids: Lernplattform *kidipedia*. Mediale und geografische Kompetenzen fördern. In: Grundschulunterricht. Sachunterricht, 64 (3), 17-20.
- Schirra, S.; Peschel, M. & Scherer, N. (2018): ‚kidi on tour‘ – Mobile Learning und das Potenzial digitaler Geomedien zur Vermittlung digitaler Raum-Zeitlichkeit am Beispiel von GOFEX und *kidipedia*. In: Pietraß, M., Fromme, J., Grell, P. & Hug, T. (Hrsg.): Jahrbuch Medienpädagogik 14. Der digitale Raum – Medienpädagogische Untersuchungen und Perspektiven. Wiesbaden, 157-175.
- Schirra, S. & Peschel, M. (2018): Kinder als ‚Geo-Producer‘ – Kompetenzerwerb durch einen interaktiven Umgang mit digitalen Karten? In: GDSU-Journal, 8.
- Schmeinek, D. (2013a): Digitale Geomedien und Realtime Geografies. Konsequenzen für den Sachunterricht. In: Fischer, H.-J.; Giest, H. & Pech, D. (Hrsg.): Sachunterricht und seine Didaktik. Bestände prüfen und Perspektiven entwickeln. Bad Heilbrunn, 187-194.
- Schmeinek, D. (2013b): Elementare geografische Bildung in der Grundschule. Herausforderungen für den Sachunterricht. In: Grundschulmagazin, 81 (3), 7-10.
- Schmeinek, D. (2016): Grenzen und Möglichkeiten digitaler (Geo)Medien beim geographischen Lernen in der Grundschule. In: Peschel, M. & Irion, T. (Hrsg.): Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen – Konzepte – Perspektiven. Band 141. Frankfurt am Main, 135-143.
- Schniotalle, M. (2003): Räumliche Schülervorstellungen von Europa. Ein Unterrichtsexperiment zur Bedeutung kartographischer Medien für den Aufbau räumlicher Orientierung im Sachunterricht der Grundschule. Berlin.
- Schorb, B. (2005): Medienkompetenz. In: Hüther, J. & Schorb, B. (Hrsg.): Grundbegriffe Medienpädagogik. München, 257-262.

- Schrettenbrunner, H. & Schleicher, Y. (2002): Lernsoftware und komplexe Interaktivität. Erstellen individueller Unterrichtssoftware mit PowerPoint. In: Praxis Geographie, 6, 24-27.
- Schulz-Zander, R. (2001): Lernen mit neuen Medien in der Schule. In: Zeitschrift für Pädagogik/Beiheft, 43, 181-195.
- Spitta, P. (2016): Mit Schülerinnen und Schülern Stadtteilpläne und (Schatz-)Karten erstellen. In: Adamina, M., Hemmer, M. & Schubert, J. C. (Hrsg.): Die geographische Perspektive konkret. Begleitband 3 zum Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn, 187-200.
- Stalder, F. (2016): Kultur der Digitalität. Berlin: Suhrkamp.
- Strobl, J. (2004): OpenGIS und Schulunterricht. Lernziele im Bereich Geo-Medien-Kompetenz. In: Schäfer, D. (Hrsg.): Geoinformation und Geotechnologien. Mainz, 75-85.
- Sutter, T. & Charlton, M. (2002): Medienkompetenz – einige Anmerkungen zum Kompetenzbegriff. In: Groeben, N. & Hurrelmann, B. (Hrsg.): Medienkompetenz. Voraussetzungen, Dimensionen, Funktionen. Weinheim, München, 129-147.
- Traun, C., Jekel, T., Loidl, M., Vogler, R., Ferber, N. & Gryl, I. (2013): Neue Forschungsansätze der Kartographie und ihr Potential für den Unterricht. In: GW-Unterricht, 129, 5-17.
- Tulodziecki, G. & Six, U. (2000): Medienerziehung in der Grundschule. Grundlagen, empirische Befunde und Empfehlungen zur Situation in Schule und Lehrerbildung. Opladen.
- Vetter, M., Barnikel, F., Pingold, M. & Plötz, R. (2012): Untersuchung zur Verwendung digitaler und analoger Karten im Erdkundeunterricht unter besonderer Berücksichtigung der Raumorientierung. In: Hüttermann, A., Kirchner, P., Schuler, S. & Drieling, K. (Hrsg.): Räumliche Orientierung. Räumliche Orientierung, Karten und Geoinformation im Unterricht. Braunschweig, 227-241.