

kita

Abschlussbericht

Metaanalysen zu Nutzung und Wirkung von digitalen Medien in Kindertageseinrichtungen

September 2021

Franziska Egert, Anne-Kristin Cordes und Fabienne Hartig

Zitiervorschlag

Egert, F., Cordes, A.-K. & Hartig, F. (2021). Abschlussbericht: Metaanalysen zur Nutzung und Wirkung von digitalen Medien in Kindertageseinrichtungen. München: Staatsinstitut für Frühpädagogik. Online verfügbar unter: www.if.bayern.de.

Das Metavorhaben ist ein Teilprojekt des Modellversuchs „Medienkompetenz in der Frühpädagogik stärken“ und wurde durch das Bayerische Staatsministerium für Familie, Arbeit und Soziales (V4/6513.05-1/477) gefördert.

Inhaltverzeichnis

1	Kurzzusammenfassung	5
2	Digitale Medien in der frühen Kindheit	6
3	Ziele, Fragestellungen und Teilprojekte	8
4	Methodisches Vorgehen	9
4.1	Selektionskriterien	10
4.2	Systematische Literatursuche und Codierung	10
4.3	Metaanalyse und Moderatorenanalyse	11
4.4	Eingeschlossene Studien	11
5	Teilprojekt 1: Nutzung und Wirkung digitaler Medien in Kindertageseinrichtungen	14
5.1	Hintergrund	14
5.2	Fragestellung	15
5.3	Datengrundlage	16
5.4	Ergebnisse	17
5.5	Diskussion	17
6	Teilprojekt 2: Effektivität von Aktivitäten mit digitalen Bilderbüchern zur Förderung sprachlicher Fähigkeiten in Kitas	20
6.1	Hintergrund	20
6.2	Fragestellung	21
6.3	Datengrundlage	22
6.4	Ergebnisse	22
6.5	Diskussion	23
7	Teilprojekt 3: Wirksamkeit von Aktivitäten mit spezifischen digitalen Bilderbüchern zur simultanen Förderung unterschiedlicher Literacybereiche in Kitas	26
7.1	Hintergrund	26
7.2	Fragestellung	27
7.3	Datengrundlage	28
7.4	Ergebnisse	28
7.5	Diskussion	29
8	Implikationen für Praxis und Professionalisierung	31
8.1	Qualifizierungsbedarfe zum Einsatz digitaler Medien	31
8.2	Empfehlungen für die Auswahl digitaler Bilderbücher	31
8.3	Einsatzmöglichkeiten digitaler Bilderbücher	34
9	Projektpublikationen	38
10	Literaturverzeichnis	39

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Teilprojekte des metaanalytischen Vorhabens	8
Abbildung 2: Ablauf einer Metaanalyse	9
Abbildung 3: Flow Diagramm zur systematischen Literaturrecherche (nach Moher et al., 2009)	12
Abbildung 4: Wirkmodell des Einsatzes digitaler Medien und Implementierungsmoderatoren	16
Abbildung 5: Mögliche Schritte zur Erweiterung von Wortschatz und narrativen Fähigkeiten mit digitalen Bilderbüchern.....	35

1 Kurzzusammenfassung

Die Metaanalysen ergaben, dass zwei verschiedene Ansätze des digitalen Medieneinsatzes in frühkindlichen Bildungseinrichtungen mit ähnlich großen Wirkungen auf verschiedene kindliche Entwicklungsbereiche verbunden sind. Bislang beziehen sich verfügbare Forschungsbefunde überwiegend auf den Altersbereich Kindergarten. Es eignen sich sowohl die **isolierte, zielgerichtete Nutzung digitaler Medien zum selbstständigen Lernen** als auch die **curricular einbettete digitale Mediennutzung zum gemeinsamen Lernen** mit pädagogischer Begleitung für den Einsatz im Kindergarten. Für digitale Bilderbücher hat sich die Einbettung der Inhalte in weitere verknüpfte Aktivitäten als besonders wirksam erwiesen.

Digitale Medien können Lernprozesse von Kindern ohne und mit Benachteiligung¹ unterstützen. In Abhängigkeit des verfolgten Ansatzes des Medieneinsatzes ergeben sich unterschiedliche **Rollen** und **Fortbildungsbedarfe** für die Fachkräfte: Entweder sind die Fachkräfte vorrangig mit der Medienauswahl und Organisation der Mediennutzungssituation betraut oder ihnen kommt zudem die Aufgabe zu, die digitale Mediennutzung pädagogisch und inhaltlich zu begleiten sowie sie mit weiteren Aktivitäten zu verknüpfen. Eine individuelle Unterstützung der Fachkräfte bei der Implementierung eignet sich besonders gut zur Professionalisierung.

Zentral ist zudem, **qualitativ hochwertige digitale Medien** auszuwählen. Nur unter dieser Voraussetzung kann von positiven Wirkungen, wie den in den vorliegenden Metaanalysen berichteten, ausgegangen werden. Bei den eingeschlossenen Studien wurde ein Hauptaugenmerk auf die Auswahl der verwandten digitalen Medien gelegt. Das Anforderungsniveau orientierte sich am kindlichen Lernstand. Die technischen Funktionen, die die digitalen Medien mitbrachten, waren überwiegend eng auf den Inhalt abgestimmt, um möglichst lernunterstützend zu wirken. Die Möglichkeit, Hotspots anzuklicken, war oftmals beschränkt, um Ablenkung zu minimieren. Bei kommerziell erhältlichen Apps werden technische Funktionen vielfach eher zur Verlängerung der Nutzungsdauer eingesetzt anstatt zur Unterstützung des Lernprozesses (siehe Meyer et al., 2021). Infolgedessen lassen sich die Ergebnisse der vorliegenden Analysen nicht grundsätzlich verallgemeinern, sondern machen eine sorgfältige Medienauswahl zur unbedingten Voraussetzung der Wirksamkeit ihres Einsatzes.

Digitale Bilderbücher können zur Erweiterung der Sprachbildung und -förderung eingesetzt werden. Durch die mehrfache Nutzung können Kindergartenkinder ihren **Wortschatz** erweitern, ihr **Geschichtenverständnis** und ihre **produktiven Erzählfähigkeiten** schulen. Verfügbare digitale Bilderbücher über spezifische Funktionen wie Wörterbuch- oder

¹ Benachteiligungen können sich aufgrund der sozialen, ökonomischen und bildungsbezogenen Situation der Familie oder aus der kindlichen Entwicklung ergeben.

Syllabierfunktionen, so lassen sich Wortschatz und phonologische Bewusstheit, also frühe Literacy-Skills, gezielt fördern.

Zentral ist bei der Nutzung digitaler Bilderbücher oder anderer Apps zur Unterstützung kindlichen Lernens die **Wiederholung**. Durch die wiederholte Betrachtung oder Nutzung können neue Fähigkeiten erworben bzw. gefestigt werden. In sprachlichen, aber auch in den übrigen, Lernbereichen führt erst die wiederholte Verarbeitung zu nachweisbarem Lernen.

Es deutet sich an, dass benachteiligte Kinder zusätzliche Unterstützung benötigen und beispielsweise bei digitalen Bilderbüchern stärker auf das adaptive Scaffolding von Fachkräften angewiesen sind oder im Bereich Literacy besondere Lernangebote benötigen.

2 Digitale Medien in der frühen Kindheit

Digitalisierung ist aus der Lebenswelt von Kindern nicht mehr wegzudenken. Laptops, Tablets oder Smartphones werden bereits von vielen Kindern im Vorschulalter regelmäßig im Familienkontext verwendet (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2015). Etwa jedes fünfte Kind unter 6 Jahren hat sogar ein eigenes Gerät zur Verfügung (Saferinternet.at, 2020). Der Entwicklung von Medienkompetenz, insbesondere dem verantwortlichen Umgang mit Medien, wird von Expertengruppen, Eltern und Bildungspolitik ein hoher Stellenwert beigemessen (Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte, 2018; Jugendministerkonferenz/Kultusministerkonferenz, 2004; Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2015). In diesem Sinne wurde eine frühe Medien- und informatische Bildung bereits 2004 im Bildungsauftrag von Kindertageseinrichtungen (Jugendministerkonferenz/ Kultusministerkonferenz 2004) und 2012 in der pädagogischen Fachkraftausbildung (Kultusministerkonferenz, 2012) verankert. Dabei sollen digitale Medien als Wissens- und Kompetenzquelle genutzt werden, die eigenständige Bildungsinhalte vermitteln und Lernmöglichkeiten für Kreativität bieten (Deutscher Bundestag, 2018). Auf nationaler und europäischer Ebene schreiben Referenzrahmen inzwischen weiter fest, welche digitalen Kompetenzen Fach- und Lehrkräfte während ihrer Professionalisierung erwerben sollten (Kultusministerkonferenz, 2012; Redecker, 2017). Dazu zählen fachliche und pädagogische Kompetenzen digitalen Lehrens und Lernens, die u.a. eine reflektierte Lehrpraxis/ Lernunterstützung, die Unterstützung selbstgesteuerten Lernens, den adaptiven, auf Lernstand und Fähigkeiten der einzelnen Kinder abgestimmten digitalen Medieneinsatz sowie die Aktivierung der Lernenden umfassen (Redecker, 2017).

Das Für und Wider des Einsatzes digitaler Medien in frühkindlichen Bildungseinrichtungen wird in der Öffentlichkeit nach wie vor mitunter emotional und kontrovers diskutiert (siehe Cohen & Hemmerich, 2020, für einen Überblick). Eine hilfreiche Differenzierung ist die Unterscheidung

von passivem Medienkonsum und aktiver Mediennutzung. Rein passiver Medienkonsum wie „Fernsehen“ spielt in Kindertageseinrichtung keine maßgebliche Rolle. Im Kita-Kontext geht es vielmehr um die aktive Auseinandersetzung mit digitalen Medien, die Kinder kognitiv aktiviert, sie zum sozialen Austausch und zur Kreativität anregt (siehe Hirsh-Pasek et al., 2015).

Die medienpädagogisch fundierte Nutzung digitaler Medien in Kindertageseinrichtungen nimmt entsprechend zu (Reichert-Garschhammer, 2020; Roboom 2019). Seit einem Jahrzehnt gibt es in Deutschland Pilotprojekte auf Länderebene bzw. medienpädagogische Initiativen von Stiftungen (Bastian, Aufenanger & Daumann, 2018; Reichert-Garschhammer, 2020). Diese zielten u.a. auf die Erprobung von Gestaltungsmöglichkeiten in der Medienarbeit mit Kindern, die Erarbeitung von Medienkonzepten und die Stärkung der Medienkompetenz ab (Deutscher Bundestag, 2018). Auch im Bereich der sprachlichen Bildung und Förderung kamen bereits unterschiedliche digitale Medientools, wie z.B. Schlaumäuse, KIKUS digital oder Sprachförderung mit dem Elefanten, zum Einsatz. Dazu fanden vereinzelte, regional begrenzte wissenschaftliche Begleitstudien statt, die sich zumeist auf die subjektiven Einschätzungen der pädagogischen Fachkräfte zur Anwendbarkeit und zur Zufriedenheit mit dem Programm konzentrieren (Hopp, Frank & Tracy, 2009; Media Consultancy, Research and Development, 2008). Evaluationen der Effekte digitaler Medien auf kindliche Lernprozesse finden sich im deutschen Raum bislang kaum.

Der Blick in andere Länder zeigt, dass bereits positive Umsetzungsbeispiele zum Einsatz digitaler Medien in Kindertageseinrichtungen gekoppelt mit empirischen Evaluationsstudien vorliegen, die der Frage nachgehen, inwieweit die kindliche Entwicklung in verschiedenen Lernbereichen (neben Medienkompetenz) mit digitalen Medien gefördert werden kann. Bisherige Forschungssynthesen zu internationalen Ergebnissen zeigen, dass sich unterschiedliche digitale Tools durchaus dazu eignen, kindliche Lernprozesse in schulrelevanten Bereichen (u.a. sprachliche und mathematische Fähigkeiten, soziale Interaktion und Engagement) zu unterstützen (Zomer & Kay, 2016). Häufig wird dabei das Potential digitaler Bilderbücher (Zucker, Moody & McKenna, 2009), insbesondere solcher mit kongruenten multimedialen Funktionen (Takacs, Swart & Bus, 2014; 2015), hervorgehoben. Genauere Untersuchungen zu den verschiedenen Ansätzen des digitalen Medieneinsatzes und zu möglichen Faktoren, die die Wirkung digitaler Medien begünstigen oder hemmen, fehlen. Doch hat genau diese Fragestellung eine hohe praktische Relevanz für Kindertagesstätten.

3 Ziele, Fragestellungen und Teilprojekte

Im Rahmen des Metavorhabens wurden mehrere Metaanalysen bzw. thematische Teilprojekte durchgeführt, die sich mit der Nutzung und Wirkung digitaler Medien in Kindertageseinrichtungen im Allgemeinen und im Speziellen (z.B. Effektivität spezifischer Methoden/ technischer Funktionen oder ausgewählter Bildungsbereiche) auseinandersetzen.

Voraus ging den Metaanalysen im Zuge des Projekts eine systematische Recherche zum Lernen mit digitalen Medien, deren Ziel es war, zu ermitteln, welche lern-, wahrnehmungs- und kognitionspsychologischen Voraussetzungen digitale Medien mitbringen müssen, damit sie sich dafür eignen, Lernprozesse bei Kindern anzuregen (siehe Kapitel 8.2 für die praxisbezogene Aufbereitung der Befunde und für tiefergehende Analysen Cordes, Egert & Hartig, 2020).

Das übergeordnete Ziel des nachfolgenden Metavorhabens war, die gesamte verfügbare Literatur systematisch zu sichten, relevante Studien zu identifizieren und Ergebnisse qualitativ hochwertiger Studien zu aggregieren, um dann Aussagen über den wirksamen digitalen Medieneinsatz treffen und Implikationen für den Kindergartenalltag sowie Fort- und Weiterbildungsbedarfe ableiten zu können.

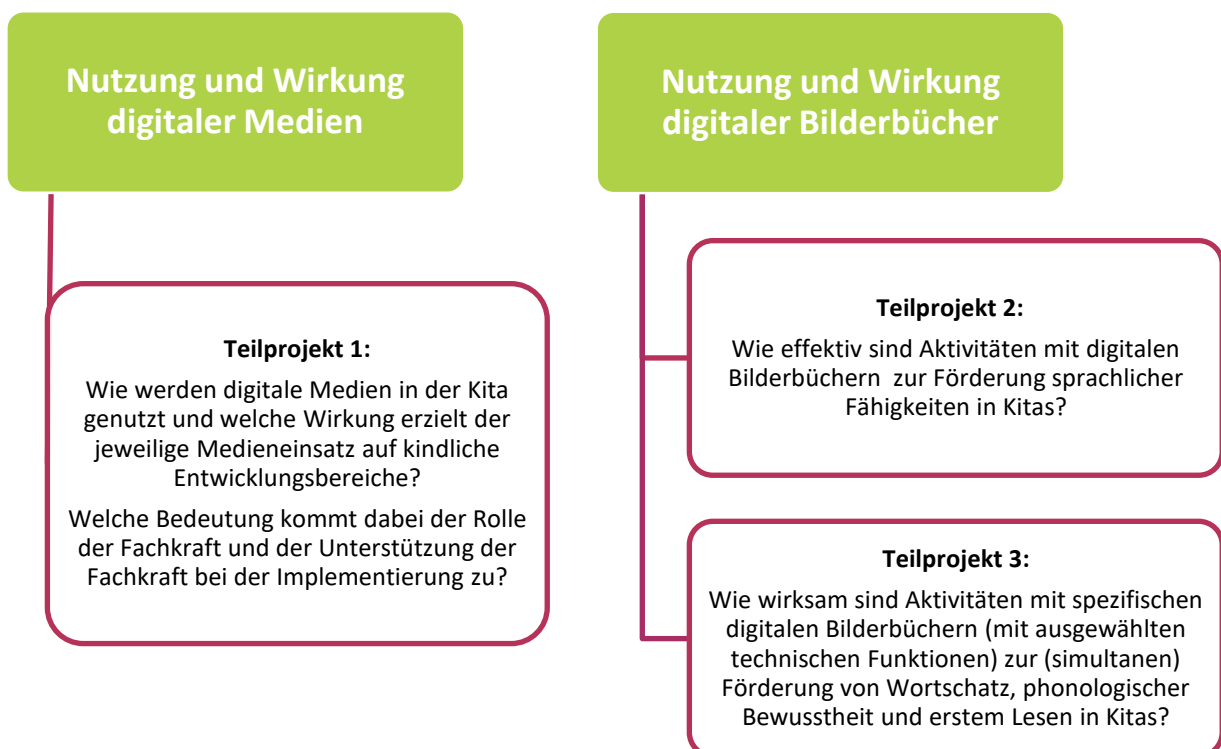


Abbildung 1: Teilprojekte des metaanalytischen Vorhabens

Systematische Literaturüberblicke sind somit zwangsläufig von der Qualität und Quantität verfügbarer Primärstudien abhängig. Auf Grundlage der verfügbaren Datenbasis war es so möglich, Fragestellungen zur Wirksamkeit des Einsatzes digitaler Medien über verschiedene kindliche Entwicklungsbereiche hinweg, zu den Ansätzen der Mediennutzung und Unterstützungsbedarfen bei der Implementierung sowie zu Nutzung und Wirkung digitaler Bilderbücher zu untersuchen.

Die Überprüfung der Fragestellungen und Hypothesen erfolgte anhand zweier Forschungsstränge, die sich in drei Teilprojekte untergliedern lassen (siehe Abbildung 1).

4 Methodisches Vorgehen

Bei einer Metaanalyse konzentriert man sich nicht auf einzelne Forschungsergebnisse, sondern sichtet sämtliche Erhebungen und Studien, die zu einem bestimmten Thema durchgeführt wurden (siehe Abbildung 2).

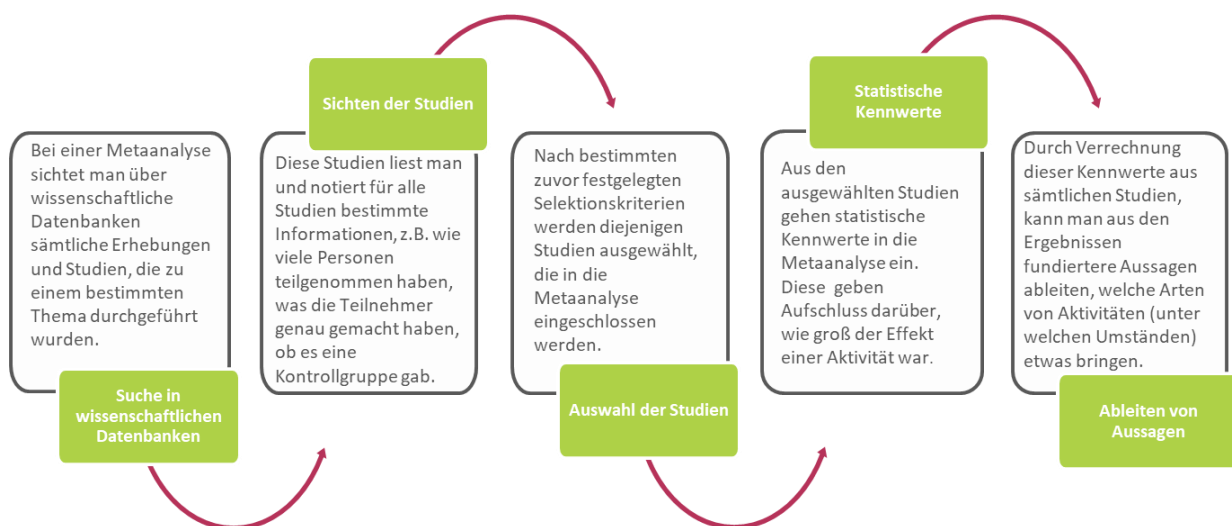


Abbildung 2: Ablauf einer Metaanalyse

Relevante Informationen werden für alle Studien notiert, z.B. wie viele Kinder teilgenommen haben, welche digitale Aktivitäten die Kinder erhalten haben oder wie die Aktivitäten mit digitalen Medien umgesetzt wurden. Weiter werden Daten zu Kontroll- oder Vergleichsgruppe sowie den verwandten Erhebungsverfahren erhoben. Nach bestimmten Qualitätskriterien (Selektionskriterien) werden dann Studien für die Metaanalyse ausgewählt. Aus diesen Studien gehen statistische Kennwerte in die Metaanalyse ein und werden in Effektstärken umgewandelt. Diese geben Aufschluss darüber, wie groß die Wirkung einer digitalen Aktivität ist. Indem man die Effektstärken aus sämtlichen Studien miteinander verrechnet, kann man aus dem verfügbaren Forschungsstand fundiertere Aussagen ableiten, welche Arten von Aktivitäten

(unter welchen Umständen) etwas nutzen bzw. mit Entwicklungsvorteilen teilnehmender Kinder einhergehen. In Abbildung 2 sind die aufeinanderfolgenden Schritte des Vorgehens einer Metaanalyse dargestellt.

4.1 Selektionskriterien

In die Metaanalyse wurden nur Studien mit folgenden Merkmalen eingeschlossen:

(1) Die Studien mussten in Deutsch oder Englisch zwischen 2000 und 2018 publiziert oder auf wissenschaftlichen Konferenzen präsentiert worden sein. (2) Es wurden nur experimentelle Untersuchungen mit Interventions- und Vergleichs- bzw. Kontrollgruppe mit mindestens 10 teilnehmenden Kindern pro Untersuchungsbedingung zugelassen. (3) Zielgruppe waren Kinder im Alter von 0 bis 6 Jahren, die eine Kindertageseinrichtung oder eine äquivalente (vor-)schulische Einrichtung besuchten. (4) Die Aktivität mit digitalen Medien (u.a. Applikationen, Edutainment- und Lernsoftware, Lernvideos) konnte eigenständig oder mit pädagogischer Begleitung und auf unterschiedlichen digitalen Geräten (u.a. Tablets, Smartphones, Computer etc.) erfolgen, musste aber in Kindertageseinrichtungen stattfinden. Studien, die im familiären Setting oder im Labor durchgeführt wurden, wurden ausgeschlossen. (5) Alle Entwicklungsbereiche wurden in die Metaanalyse eingeschlossen und systematisch kategorisiert. (6) Alle Studien mussten statistische Kennwerte berichten, die es ermöglichten, Effektstärken zu bilden.

4.2 Systematische Literatursuche und Codierung

Die systematische Literatursuche umfasste drei Schritte:

- (1) eine elektronische Suche in einschlägigen Datenbanken (u.a. ERIC, PsycINFO, PubMed, FIS Bildung und ProQuest Dissertation & Thesis Open),
- (2) eine manuelle Suche in renommierten Zeitschriften wie auch Tagungsbänden relevanter Kongresse (Suche in Literaturverzeichnissen von als relevant codierten Studien sowie früheren Überblicksarbeiten zu digitalen Medien im pädagogischen Kontext, z.B. Xie et al., 2018; Zomer & Kay, 2016; Zucker, Moody & McKenna, 2009),
- (3) eine freie Suche in Web-Suchmaschinen wie beispielsweise Google Scholar.

Das Screening und die Codierung erfolgten ebenfalls in mehreren Schritten:

- (1) Screening: Die Titel und Abstracts wurden in Bezug auf die oben aufgestellten Selektionskriterien gescreent.
- (2) Volltextcodierung: Anhand eines Codierschemas wurde zunächst die Studienqualität eingeschätzt und dann inhaltliche Codierungen in Bezug auf das digitale Medium

(Inhalt, didaktisches Prinzip), dessen Nutzung (Dauer, Häufigkeit, begleiteter Umgang) und sonstige Moderatoren vorgenommen.

Alle Abstracts und Volltexte wurden von zwei unabhängigen Reviewerinnen doppelt begutachtet/ codiert. Bei Nichtübereinstimmung wurde der Text erneut gemeinsam gelesen und ein finaler Code festgelegt.

4.3 Metaanalyse und Moderatorenanalyse

Die statistischen Kennwerte wurden aus den Texten extrahiert und mittels Comprehensive Meta-Analysis Software V3 (Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein, 2014) in standardisierte Mittelwertdifferenzen transformiert. Mehrere Metaanalysesets wurden erstellt und Moderatorenanalysen (u.a. Meta-Regressionen und Subgruppenanalysen) berechnet, um Aussagen über Vor- oder Nachteile des digitalen Medieneinsatzes und der Umsetzungsbedingungen auf unterschiedliche Bereiche kindlicher Entwicklung treffen zu können. Die Aggregation der Befunde erfolgte mittels Random-Effect-Model und das Risiko von systematischen Publikationsverzerrungen wurde analysiert.

4.4 Eingeschlossene Studien

Die elektronische Suche in den Datenbanken erbrachte 1824 Treffer (siehe Abbildung 3). Nach der Identifikation von Duplikaten wurden schlussendlich 1715 Treffer durch die elektronische Suche erzielt. Weiter wurden durch die manuelle Suche zusätzliche 58 Studien als relevant für die Bearbeitung der Metaanalyse eingeschätzt. Ein Großteil der Studien (1601 Treffer) wurde nach einem ersten Titel- und Abstractscreening und weitere 55 Studien nach der Volltextanalyse aus unterschiedlichen Gründen ausgeschlossen. Diese waren unter anderem eine fehlende inhaltlich-thematische Passung, eine zu kleine Stichprobe ($N < 10$), keine Kontroll- oder Vergleichsgruppe, das Fehlen statistischer Kennwerte oder die Durchführung der Intervention im Labor bzw. zu Hause. Letztendlich wurden 121 Quellen als relevant erachtet und abhängig von der Fragestellung in die drei Teilprojekte einbezogen.

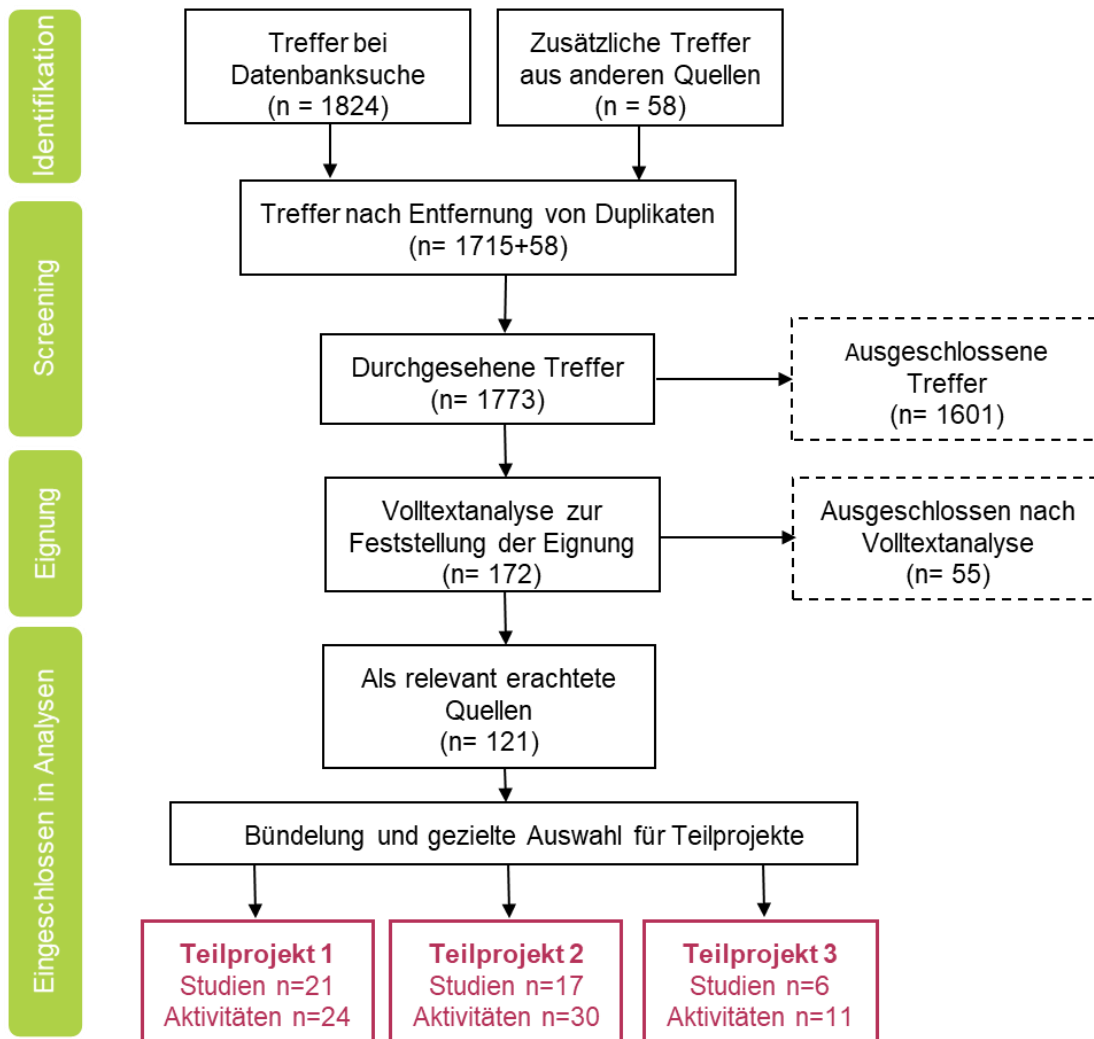


Abbildung 3: Flow Diagramm zur systematischen Literaturrecherche (nach Moher et al., 2009)



Teilprojekt 1

Nutzung und Wirkung von digitalen Medien in Kindertageseinrichtungen

5 Teilprojekt 1: Nutzung und Wirkung digitaler Medien in Kindertageseinrichtungen

5.1 Hintergrund

Die meisten Kindertageseinrichtungen verfügen bereits seit Jahrzehnten über Endgeräte wie CD-Player oder Kameras, die u.a. für pädagogische und dokumentarische Prozesse genutzt werden. Seit einiger Zeit finden auch digitale Bildschirmmedien (wie Computer, Laptop, Tablet) Einzug in Kitas und werden in der direkten Arbeit mit den Kindern verwendet. Viele der in den letzten Jahren initiierten Modellprojekte zielten u.a. auf die Erprobung und Erarbeitung von Konzepten zur Medienarbeit mit Kindern ab (für einen Projektüberblick siehe Deutscher Bundestag, 2018). Die Förderung schulrelevanter Fähigkeiten (z.B. Sprache, Literacy, Mathe) durch digitale Medien steht dabei zumeist eher im Hintergrund. Der Blick in andere Länder zeigt jedoch, dass digitale Medien auch für gezielte Bildungs- und Förderbemühungen zum Einsatz kommen. Dabei wird deutlich, dass meist zwei divergierende Ansätze für domänen-spezifische Lernunterstützung verfolgt werden.

(1) Die isolierte Anwendung von Apps zum eigenständigen Lernen

Werden digitale Medien, insbesondere Apps, zum eigenständigen Lernen eingesetzt, so übernehmen die technischen Funktionen (Multimediafunktionen und interaktive Funktionen) die Aufgabe, die Aufmerksamkeit der Kinder zu lenken und den Kindern dadurch die für den Lernprozess nötige Unterstützung zu geben. Zentral für das erfolgreiche eigenständige Lernen mit digitalen Medien ist ihre Qualität. So sollten Apps kognitions- und lernpsychologische Qualitätskriterien erfüllen wie beispielsweise Kongruenz² und Kohärenz zwischen technischen Funktionen und Lerninhalten, Übersichtlichkeit sowie die Vermeidung von Redundanzen oder die Überbeanspruchung auditiver und visueller Wahrnehmungskanäle (Cordes, Egert & Hartig 2020; Mayer, 2005; Takacs et al., 2015).

Durch die Adaptivität der Applikation wird gewährleistet, dass Kinder eigenständig, selbstbestimmt und in ihrem eigenen Lerntempo (self-paced) lernen können (Huffstetter, King, Onwuegbuzie, Schneider & Powell-Smith, 2010; Mustafa, Abbas, Hafeez, Khan & Hwang, 2018). Denn adaptive Funktionen berücksichtigen den Lern- und Entwicklungsstand des jeweiligen Kindes (beispielsweise durch verschiedene Levels) und können je nach Eingaben des Kindes individualisierte, interaktive Lernunterstützung bieten (wie informatives Feedback

² Kongruenz besteht z.B., wenn inhaltlich besonders Relevantes (wie das Handeln des Protagonisten eines digitalen Bilderbuchs) visuell hervorgehoben wird, um die Aufmerksamkeit der Kinder darauf zu lenken.

nach fehlerhaften Versuchen „Ein Dreieck hat drei Ecken. Versuch es noch einmal! Wo ist das Dreieck?“).

Da die Apps zur eigenständigen Nutzung didaktisch aufwändig konzipiert und für die Lernunterstützung zuständig sind, übernimmt die Fachkraft entweder (a) eine organisierende Rolle und kümmert sich um zeitliche Vorgaben und technische Unterstützung, damit die vorgesehene Anwendung der App sichergestellt ist (z.B. Macaruso & Walker, 2008; O'Callaghan, McIvor, McVeigh & Rushe, 2016; Shawareb, 2011), oder (b) eine supervidierende Rolle, bei der sie einen reibungslosen Ablauf gewährleistet und darüber hinaus Ansprechpartner*in für inhaltliche Fragen ist.

(2) Die curricular eingebettete Nutzung von Apps zum gemeinsamen Lernen

Im Rahmen der curricularen Nutzung digitaler Medien stellen Applikationen einen integralen Bestandteil des pädagogischen Alltags dar (z.B. computer-assisted instructions, technology-enriched curriculum). Bildungs- und Förderaktivitäten werden durch digitale Medien ergänzt, angereichert und erweitert (Cviko, McKenney & Voogt, 2012; Gómez, Nussbaum, Weitz, Lopez, Mena & Torres, 2013). Die Fachkraft spielt dabei eine zentrale Rolle, denn sie übernimmt sowohl die Lernbegleitung und Lernunterstützung als auch die Planung und Auswahl geeigneter Apps (Ihmeideh, 2014; Klein, Nir-Gal & Darom, 2000; Kocaman-Karoglu, 2015). Medien werden im Sinne des *mindful learning* (Hirsh-Pasek et al., 2015) eingesetzt. Daher benötigen Fachkräfte, die digitale Medien in diesem Sinne nutzen möchten, besonders umfangreiche Qualifizierungsmaßnahmen zum technischen Handling sowie zur lernorientierten Unterstützungsplanung (vgl. DigCompEDU, Redecker, 2017). Aus Sicht von Bitner und Bitner (2002) sowie Tondeur et al. (2012) sind verschiedene Unterstützungsformen für den erfolgreichen didaktischen Einsatz digitaler Medien im pädagogischen Kontext notwendig. Dazu zählen u.a. Basistrainings zum Handling technischer Endgeräte sowie kontinuierliche Unterstützungsmöglichkeiten, die Raum für Reflexion und Äußern von Bedenken bieten. Darüber hinaus erwiesen sich Qualifizierungsangebote zu Lehr- und Lernmethoden mit digitalen Medien und zur zielgerichteten Planung von Aktivitäten („instructional design“) sowie Gelegenheiten zum Experimentieren und zum Sammeln authentischer Erfahrungen als günstig.

5.2 Fragestellung

Im ersten Teilprojekt wurde untersucht, welche Bedeutung dem Ansatz des Medieneinsatzes, der Rolle der Fachkraft und der Unterstützung der Fachkraft bei der Implementierung zukommt. Dabei waren zwei Forschungsfragen richtungsweisend:

Wie effektiv sind von Fachkräften durchgeführte Bildungs- und Förderaktivitäten mit digitalen Medien bezüglich kindlicher Entwicklungsmaße im (i) isolierten Einsatz zum

selbstständigen Lernen bzw. (ii) im curricular eingebetteten Einsatz zum gemeinsamen Lernen?

Welchen Einfluss haben (iii) die Rolle der Fachkraft in der digitalen Aktivität und (iv) das Qualifizierungsformat zur Unterstützung der Fachkraft beim digitalen Medieneinsatz?

Unter Berücksichtigung bisheriger Forschungsbefunde ist anzunehmen, dass der digitale Medieneinsatz, genauer gesagt der verwandte Ansatz sowie die Auswahl der digitalen Medien, auf die kindlichen Outcomes wirkt und dabei vom Fachkräften handeln und somit auch der Unterstützung desselben moderiert wird (s. Abbildung 4).

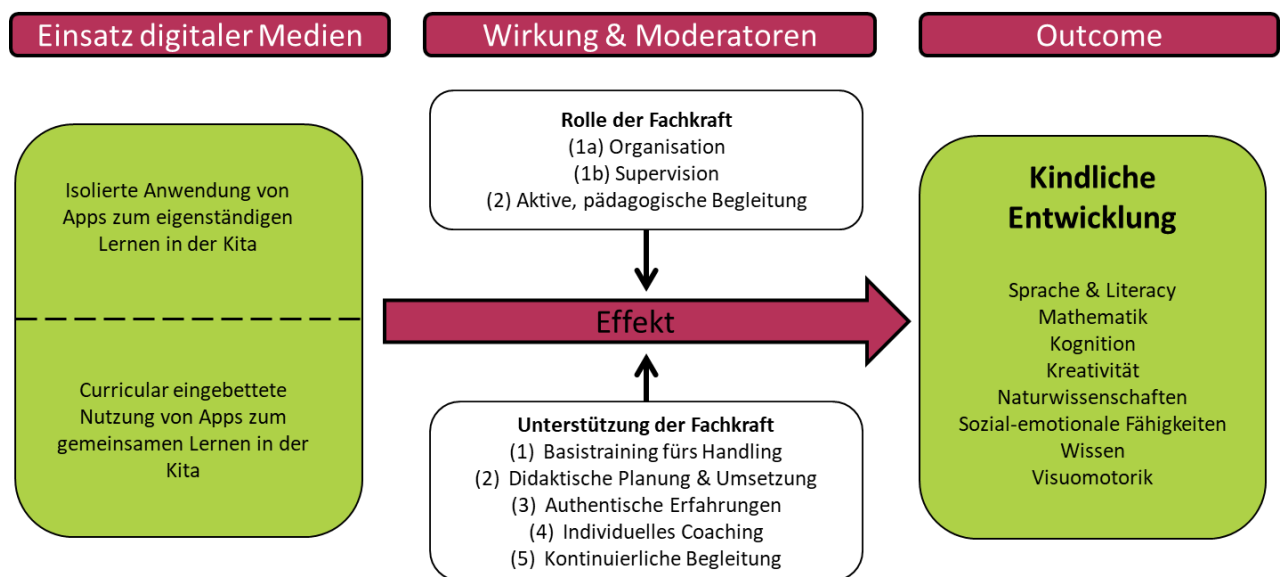


Abbildung 4: Wirkmodell des Einsatzes digitaler Medien und Implementierungsmoderatoren

5.3 Datengrundlage

Die metaanalytischen Ergebnisse basieren auf Entwicklungsdaten von 3911 4-6-jährigen Kindern aus 21 Studien, die an 24 verschiedenen Aktivitäten mit digitalen Medien teilnahmen. Ein Großteil der Studien stammt aus den USA. Die übrigen Studien wurden in Spanien, der Türkei, den Niederlanden, Argentinien, Pakistan, Großbritannien, Chile, Jordanien und Israel durchgeführt. Außer zwei Konferenzbeiträgen sind alle Studien in Fachzeitschriften erschienen. Die meisten Studien verwendeten standardisierte und normierte Testverfahren. Die Fachkräfte unterschieden sich in ihren Rollen und der Unterstützung, die sie bei der Implementierung der digitalen Aktivität erhielten. Diese erfolgte unter anderem durch kontinuierliche Unterstützung, individuelles Coaching, didaktische Hilfestellung und Förderplanung oder ein Basistraining zum technischen Handling. 17 Aktivitäten setzten die Applikationen isoliert vom Kitaprogramm

zur eigenständigen Nutzung ein. In sieben Fällen waren die digitalen Aktivitäten curricular eingebettet. Die inkludierten kindlichen Entwicklungsbereiche waren: Sprache und Literacy, mathematische Fähigkeiten, Kognition/abstraktes Denken, Visuomotorik, Wissenserwerb, exekutive Funktionen/Selbstregulation.

5.4 Ergebnisse

Es fand sich ein klein-bis-mittelgroßer positiver Gesamteffekt auf kindliches Lernen, insbesondere auf schulrelevante Fähigkeiten wie Sprache und Literacy sowie auf mathematische Fähigkeiten. Als ähnlich wirksam erwiesen sich sowohl (i) die isolierte, eigenständige Nutzung von digitalen Lernmedien (z.B. Apps), die durch die Erfüllung kognitions- und lernpsychologischer Kriterien selbstständiges Lernen ermöglichten, als auch (ii) curricular eingebettete Aktivitäten mit digitalen Lernmedien zum gemeinsamen Lernen. Entscheidende Moderatoren waren (iii) die Rolle der Fachkräfte sowie ihre Unterstützung beim digitalen Medieneinsatz. Die Aktivitäten, bei denen die pädagogischen Fachkräfte (iv) individuelle Unterstützung (u.a. in Form von Coaching) erhielten, waren signifikant effektiver.

5.5 Diskussion

Die vorliegenden Befunde bestätigen, dass es unterschiedliche Ansätze des digitalen Medieneinsatzes gibt, die ähnliche Effekte erzielen. Ausgehend vom jeweiligen Lernziel können sich Fachkräfte für eine qualitativ hochwertige App und eine passivere Rolle oder für die curricular eingebettete Appnutzung mit einer aktiveren, lernunterstützenden Rolle entscheiden.

Die im isolierten App-Einsatz verwandten Apps zum eigenständigen Lernen erfüllten kognitions- und lernpsychologische Qualitätsstandards und nutzten darüber hinaus vielfach adaptive Funktionen zum Scaffolding und zur Lernunterstützung (Cordes, Egert & Hartig, 2020; Mayer, 2005; Takacs et al., 2015). Besonders wirksam war dieser Ansatz, wenn Fachkräfte eine organisatorische Rolle übernahmen und sich darum kümmerten, dass der vorgesehene zeitliche Nutzungsrahmen eingehalten wurde, sowie Hilfe bei technischen Problemen boten. Somit ergibt sich die Wirksamkeit dieses Ansatzes vermutlich aus der Nutzung qualitativ hochwertiger Apps, deren zielgerichtete Anwendung durch Fachkräfte sichergestellt war. Eine Übertragung der Befunde auf kommerziell erwerbbar Apps sollte nicht vorgenommen werden, da neuere Analysen der Forschungsgruppe um Hirsh-Pasek und Radesky (Meyer et al., 2021) nahelegen, dass kommerzielle Apps lernpsychologische Erkenntnisse kaum berücksichtigen. Fachkräfte benötigen bei diesem isolierten Ansatz der Mediennutzung zum selbstständigen Lernen eine Schulung im technischen Umgang mit den digitalen Medien sowie Unterstützung bei der Auswahl geeigneter digitaler Medien.

Beim curricular eingebetteten Ansatz der digitalen Mediennutzung zum gemeinsamen Lernen hingegen ist die aktiv begleitende Rolle der Fachkraft zentral. Neben der technischen Unterstützung benötigen Fachkräfte dazu Professionalisierungsangebote, die ihnen Hilfestellung bei der Entwicklung und Planung von in den Kindergartenalltag eingebetteten Aktivitäten mit digitalen Medien bieten. Als besonders wirksam erwiesen sich dazu individualisierte Qualifizierungsangebote.



kita

Teilprojekt 2

Effektivität von Aktivitäten mit digitalen Bilderbüchern zur Förderung sprachlicher Fähigkeiten in Kitas

6 Teilprojekt 2: Effektivität von Aktivitäten mit digitalen Bilderbüchern zur Förderung sprachlicher Fähigkeiten in Kitas

6.1 Hintergrund

Vor dem Hintergrund, dass sprachliche Fähigkeiten im Kindergartenalter eine große Vorhersagekraft für den späteren Bildungserfolg mit sich bringen (Burchinal, Pace, Alper, Hirsh-Pasek & Golinkoff, 2016; Burchinal, Peisner-Feinberg, Pianta & Howes, 2002; Whitehurst & Lonigan, 1998), gewinnen der Bildungsauftrag von Kindertagesstätten und seine Ausgestaltung zur Unterstützung kindlicher Sprachfähigkeit an Bedeutsamkeit. In der frühen Kindheit viel vorgelesen zu bekommen, trägt zur Erweiterung des Wortschatzes und der Entwicklung späterer Lesefähigkeiten bei (Sénéchal & LeFevre, 2002). Gerade das sogenannte *Dialogische Lesen*, aber auch gemeinsame Bilderbuchbetrachtungen bergen sprachunterstützendes Potenzial in den Bereichen Wortschatz und Verstehen (Mol, Bus & De Jong, 2008; What Works Clearinghouse, 2007, 2015; Whitehurst et al., 1994). Daher sind Bilderbuchbetrachtungen mittlerweile in vielen Kitas als Bildungsaktivität etabliert.

Die im Zuge der Digitalisierung verbreiteter gewordenen digitalen Bilderbücher bieten möglicherweise neue Chancen für Sprachbildung und -förderung im Kita-Alltag. Unter einem digitalen Bilderbuch versteht man ein Bilderbuch, das in elektronischer Form (z.B. als Applikation) auf einem digitalen Endgerät (u.a. Tablet, PC) zugänglich ist. Es verfügt in der Regel über animierte Bilder, eine Vorlesefunktion oder andere Multimedia-Elemente (z.B. Wörterbuch, Hotspots, Puzzle, Quiz, Aufnahmefunktion). Zuweilen wird parallel zum automatisierten Vorlesen mit der Vorlesefunktion auch eine farbliche Unterlegung oder Einfärbung des Texts (Texttrackingfunktion) angeboten. Die parallele Darbietung von (animierten) Bildern und auditiver Sprache, d.h. der eingelesenen Geschichte, in digitalen Bilderbüchern ermöglicht es Kindern, Verknüpfungen zwischen visuellem und sprachlichem Input herzustellen (Mayer, 2005). So fanden Altun (2018) und Sari und Kolleg*innen (2019) besseres Geschichtenverständnis nach digitalen Bilderbuchbetrachtungen mit animierten Bildern im Vergleich zu Bilderbuchbetrachtungen mit statischen Bildern. Darüber hinausgehende multimediale Funktionen wie interaktive Hotspots, Hintergrundmusik, Soundeffekte oder Spiele zogen bislang sehr unterschiedliche Effekte nach sich. So ergab eine Studie von Shamir (2009) einen negativen Zusammenhang zwischen der Möglichkeit Hotspots während des Vorlesens aktivieren zu können und Wortschatzlernen. De Jong und Bus (2002) stellten fest, dass Kinder nur halb so viele Seiten des digitalen Bilderbuchs betrachteten, wenn sie uneingeschränkten Zugriff auf Spielfunktionen während des Lesens hatten, als wenn dieser beschränkt war. Kongruente, also auf den Inhalt der Geschichte

abgestimmte, passende multimediale Funktionen konnten das Sprachverstehen und die Wortschatzleistungen von Vorschulkindern hingegen verbessern (Takacs, Swart & Bus, 2015). Hinzu kommt, dass die Vorlesefunktion digitaler Bilderbücher den Input der Kinder standardisiert. Wiederholtes Hören standardisierten Inputs wirkt sich in der Regel unterstützend auf die kindliche Sprachentwicklung (insbesondere den Wortschatz) aus, sei es in natürlichen Erwerbssituationen, beim Vorlesen gedruckter Bilderbücher oder beim Hören von Audiogeschichten (z.B. über CD) (Sénéchal, 1997; Horst, Parsons & Bryan, 2011; Niebuhr-Siebert & Ritterfeld, 2012). Entsprechend steht zu vermuten, dass die wiederholte Nutzung der Vorlesefunktion digitaler Bilderbücher ebenfalls unterstützend wirken müsste (siehe Müller, Rysop & Kauschke, 2014, für eine Studie zu auditiv dargebotener Geschichte plus Bild). Darin und der Paarung kongruenten visuellen und auditiven Inputs könnte der Mehrwert digitaler Bilderbücher liegen.

Bisherige Metaanalysen deuten darauf hin, dass die selbstständige Betrachtung digitaler Bilderbücher ähnlich wirksam ist wie das traditionelle Vorlesen eines Erwachsenen (Takacs, Swart & Bus, 2014). Auch im institutionellen Kontext vom Kindergarten bis hin zur 5. Klasse fanden sich kleine bis mittelgroße Effekte von digitalen Bilderbuchbetrachtungen (Zucker, Moody & McKenna, 2009). Noch steht aus, inwieweit Effekte digitaler Bilderbuchbetrachtungen verglichen mit dem regulären Kindergartenalltag bzw. im Vergleich zum traditionellen Vorlesen im Kita-Kontext auszumachen sind und welche Einflussfaktoren dabei eine Rolle spielen könnten.

6.2 Fragestellung

Ein erheblicher Anteil an den in der Literaturrecherche gefundenen Studien evaluierte die Wirksamkeit von digitalen Geschichten zur Unterstützung sprachlichen Lernens. Ausgehend vom Forschungsstand lag der Fokus der Metaanalyse auf Aktivitäten mit digitalen Bilderbüchern und der Wirkung auf kindliches Lernen im Vergleich zum normalen Kita-Alltag sowie zu einer nicht-digitalen Bilderbuchaktivität. Darüber hinaus wurde untersucht, welche Faktoren, beim Lernen mit digitalen Medien förderlich sind. Richtungsweisend waren hierbei die drei folgenden Forschungsfragen:

- (i) Ergeben sich Lernvorteile für Kinder, die eine Bilderbuchaktivität mit digitalen Medien erhalten, verglichen mit Kindern im ganz normalen nicht-digitalen Kita-Alltag? (Basiseffekt)
- (ii) Ergeben sich Lernvorteile für Kinder, die eine Bilderbuchaktivität mit digitalen Medien erhalten, verglichen mit Kindern, die eine analoge, nicht-digitale Aktivität bekommen? (Mehrwert)

- (iii) Gibt es Faktoren, die Vorteile beim Lernen mit digitalen Medien begünstigen? (z.B. bestimmte technische Funktionen wie bewegte Bilder oder Unterschiede in der Durchführung wie Dauer oder Häufigkeit der Aktivität)

6.3 Datengrundlage

Die metaanalytischen Ergebnisse basieren auf Sprachdaten von 1564 Kindern aus 17 Studien. Die Studien umfassten 30 verschiedene Aktivitäten. Die Kinder waren zwischen 3 und 7 Jahren alt. Der Großteil der Studien kam aus Israel, weitere wurden in den USA, der Türkei, den Niederlanden, Kanada und Jordanien durchgeführt.

Die Aktivitäten mit digitalen Bilderbüchern zeichneten sich vor allem dadurch aus, dass i.d.R. eine oder wenige Geschichte/n intensiv (u.a. mit zur Erzählung kongruenten Funktionen) mit mehrmaligen Wiederholungen (ca. 3-4x) bearbeitet wurde/n. Die Kinder beschäftigten sich entweder eigenständig und alleine oder in einer Kleingruppe von zwei bis drei Kindern mit dem digitalen Bilderbuch. Nur selten waren die Aktivitäten in das Curriculum integriert oder in weiterführende sprachliche Aktivitäten eingebettet. Die digitalen Bilderbücher wurden entweder für die Studie entwickelt oder es handelte sich um kommerziell erwerbbar Applikationen, die von den Forscher/innen sorgfältig nach sprachförderlichen Gesichtspunkten (u.a. Wortschatz, Anzahl der Wortwiederholungen, Komplexität der Geschichte, Länge altersangemessen) ausgewählt wurden. Die untersuchten Entwicklungsbereiche waren zum einen das Sprachverständnis (Verständnis der Geschichte) und zum anderen die Sprachproduktion (passiver und aktiver Wortschatz).

6.4 Ergebnisse

Für die gesamt sprachliche Entwicklung fand sich ein großer Basiseffekt der Aktivitäten mit digitalen Bilderbüchern im Vergleich zum regulären Kindergartenalltag (i). Genauer gesagt verbesserten sich der rezeptive Wortschatz, die Sprachproduktion, das phonologische Arbeitsgedächtnis sowie das Geschichtenverständnis bei Kindern, die an Aktivitäten mit digitalen Bilderbüchern teilnahmen, signifikant stärker als bei Kindern, die am regulären Kindergartenalltag teilnahmen. Zudem zeigte sich ein Mehrwert der Aktivitäten mit digitalen Bilderbüchern verglichen mit analogen Bilderbuchbetrachtungen in Höhe einer kleinen bis mittelgroßen Effektstärke (ii). Und zwar schnitten Kinder, die an einer Aktivität mit digitalen Bilderbüchern teilnahmen, anschließend im expressiven und rezeptiven Wortschatz sowie den produktiven narrativen Fähigkeiten und dem Geschichtenverständnis besser ab als Kinder, mit denen das gleiche oder ein vergleichbares Buch in gedruckter Form betrachtet wurde. Aus der Moderatorenanalyse ging hervor, dass sowohl Kinder ohne als auch mit diversen Benachteiligungen von den Aktivitäten mit digitalen Bilderbüchern profitierten, wobei

zumindest beim Vergleich zum Kita-Alltag Kinder ohne Benachteiligung einen größeren Gewinn aus der intensiven Auseinandersetzung mit dem digitalen Bilderbuch zogen als benachteiligte Kinder (iii.a). Weiter fand sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Wirksamkeit der Aktivitäten mit digitalen Bilderbüchern in Kindertageseinrichtungen und der Anzahl der Einheiten (iii.b) sowie der Anzahl der Wiederholungen (iii.c) der Geschichte. Die größten Effekte erzielten digitale Bilderbücher, deren Inhalte und Geschichten zusätzlich in weitere Aktivitäten im Kita-Alltag integriert wurden (iii.d). Insgesamt sprechen die Befunde dafür, dass die wiederholte Aufbereitung der Inhalte und vertiefte Verarbeitung der Geschichte maßgeblich zum sprachlichen Lernen und zum Erfolg von Aktivitäten mit digitalen Bilderbüchern beitragen.

6.5 Diskussion

Bei der Nutzung digitaler Bilderbücher sind durchaus positive Effekte auf Wortschatz und Geschichtenverständnis von Kindergartenkindern zu erwarten. Eine wichtige Rolle kommt der Wiederholung zu. Je häufiger die Kinder das digitale Bilderbuch und somit den standardisierten Input in Kombination mit den (animierten) Bildern hörten, desto größer waren die Effekte. Die Befunde sind im Einklang mit Ergebnissen aus dem natürlichen Spracherwerb, vom Vorlesen gedruckter Bilderbücher oder dem Hören von Audiogeschichten (Sénéchal, 1997; Horst, Parsons & Bryan, 2011; Niebuhr-Siebert & Ritterfeld, 2012), die positive Effekte auf den Wortschatz zeigten. Weiterführende Studien könnten helfen zu ermitteln, ob kongruente animierte Bilder bei digitalen Bilderbüchern eine höhere Wirkung im Vergleich zu reinen Audiogeschichten mit sich bringen und, wenn ja, wie groß der Unterschied ist.

Kinder ohne Förderbedarf profitierten stärker von den digitalen Bilderbuchbetrachtungen als Kinder mit Bedarfen bzw. diversen Benachteiligungen. Es ist denkbar, dass das Anspruchsniveau der ausgewählten digitalen Bilderbücher der Normentwicklung und dem Leistungsniveau von Kindern ohne Förderbedarf besser entsprach. Aber ist es auch möglich, dass Kinder mit Förderbedarf oder diversen Benachteiligungen auf eine stärkere Unterstützung von Erwachsenenenseite angewiesen sind. So benötigen sie eventuell auf sie zugeschnittene zusätzliche Erklärungen und Vertiefungen oder Gelegenheiten Rückfragen zu stellen. In den in die Metaanalyse eingeschlossenen Primärstudien wurden vorrangig individuelle und selbstständige digitale Bilderbuchbetrachtungen untersucht. Für benachteiligte Kinder könnten jedoch digitale Bilderbuchbetrachtungen im Austausch mit einem Erwachsenen (einer Fachkraft) wirksamer sein oder digitale Bilderbücher, die weiterentwickelt sind und mehr Adaptivität sowie individualisierte Scaffolding-Angebote mitbringen.

Nur drei der in die Metaanalyse eingeschlossenen Interventionen waren inhaltlich in weitere Aktivitäten im Kindergartenalltag eingebunden und ermöglichten so vertieftes Lernen, wie die Befunde in den größeren Effekten widerspiegeln. Auch solch eine Einbettung in weitere Lernaktivitäten könnte benachteiligten Kindern zugutekommen. In Teilprojekt 1, das nicht nur digitale Bilderbuchbetrachtungen, sondern alle digitalen Lernaktivitäten einschloss, fanden sich ähnlich große Effekte für die isolierte, eigenständige und für die curricular eingebettete App-Nutzung zum gemeinsamen Lernen. Für das Wortschatzlernen und das Geschichtenverständnis hingegen deutete sich ein Vorteil für die curriculare Einbettung an. Eine Differenzierung der Effekte der beiden verschiedenen Ansätze des digitalen Medieneinsatzes nach Lernbereich und möglicherweise auch nach dem spezifischen Lernziel empfiehlt sich demnach in zukünftigen Analysen.

Als zentral für den wirksamen Einsatz digitaler Bilderbücher im Kindergarten scheint abschließend die Qualität der ausgewählten digitalen Bilderbücher. So wurde es deutlich, dass die in den Studien verwandten digitalen Bilderbücher sorgfältig ausgewählt oder sogar von den jeweiligen Forschergruppen selbst unter Berücksichtigung einschlägiger Forschungsbefunde konzipiert wurden. Der Großteil der eingesetzten digitalen Bilderbücher verfügte entweder ausschließlich über kongruente multimediale Funktionen oder über keine. Häufig konnten Hotspots erst nach dem Lesen der jeweiligen Buchseite aktiviert werden. Dies ist im Einklang mit Erkenntnissen aus der Lern- und Kognitionspsychologie (Cordes, Egert & Hartig, 2020). Da das Gros der kommerziell erwerbbaaren digitalen Bilderbücher diese jedoch nicht berücksichtigt, können die Ergebnisse der vorliegenden Metaanalyse nicht ohne Weiteres auf sie übertragen werden und entsprechend ist nicht zu erwarten, dass jegliches digitales Bilderbuch, unabhängig von seiner Qualität, positive Effekte auf die kindliche Sprache hat.



Teilprojekt 3

Wirksamkeit von Aktivitäten mit spezifischen digitalen Bilderbüchern zur simultanen Förderung unterschiedlicher Literacybereiche in Kitas

7 Teilprojekt 3: Wirksamkeit von Aktivitäten mit spezifischen digitalen Bilderbüchern zur simultanen Förderung unterschiedlicher Literacybereiche in Kitas

7.1 Hintergrund

Sprachliche Fähigkeiten in der frühen Kindheit besitzen große Vorhersagekraft für den späteren schulischen Erfolg, insbesondere der (rezeptive und expressive) Wortschatz gilt als guter Prädiktor für individuellen Bildungsverlauf (Bleses et al., 2015; Duff et al., 2015). Darüber hinaus deuten diverse Metaanalysen auf die Bedeutsamkeit der (Vorläufer-) Fähigkeit phonologische Bewusstheit für frühe Lese- und Rechtschreibkompetenzen hin (Melby-Lervåg, Lyster & Hulme, 2012; National Early Literacy Panel, 2008, Pfof, 2015). Somit sind die frühe Sprachbildung und -förderung zentral für den Bildungsauftrag frühkindlicher Einrichtungen (Jugendministerkonferenz & Kultusministerkonferenz, 2004; U.S. Department of Health and Human Services, 2015). Nichtsdestotrotz weisen – je nach Bundesland – zwischen 15% und 41%³ der Vorschulkinder in Deutschland einen Sprachförderbedarf auf (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2020). Diesen Kindern alltagsintegriert oder additiv die notwendigen Angebote zu machen und sprachunterstützend zu handeln, ist eine der wichtigsten Aufgaben frühpädagogischer Fachkräfte.

Doch zeigen aktuelle Befunde, dass sowohl die Quantität als auch die Qualität von Sprach- und Literacyanregung im Kita-Alltag Optimierungsbedarf aufweisen. Aktivitäten wie Bilderbuchbetrachtungen oder Aktivitäten zur phonologischen Bewusstheit oder dem Umgang mit Schrift finden nur selten statt (Smidt & Schmit, 2010; Wirts, Egert & Reber, 2018). Die gruppenbezogene Sprach- und Literacyanregung im Alltag erreicht nur eine niedrige bis mittlere Qualität (Kuger & Lehrl, 2013; Kuger, Roßbach & Weinert, 2013; von Suchodoletz, Fäsche, Gunzenhauser & Hamre, 2014). Bei bisher durchgeführten Sprachfördermaßnahmen liesen sich kaum nennenswerte Effekte nachweisen (u.a. Egert & Hopf, 2016; Schneider, 2018). Jedoch erzielen standardisierte Trainingsprogramme zu Literacyfähigkeiten mittelgroße Effekte auf die phonologische Bewusstheit sowie kleine Effekte auf Lese-Rechtschreibfähigkeiten (Fischer & Pfof, 2015; Wolf, Schroeders & Kriegbaum, 2016).

³ Berücksichtigt wurden nur Daten aus Bundesländern, bei denen der Sprachstand aller Kinder (nicht nur der Sprachstand bestimmter Gruppen von Kindern, z.B. mehrsprachigen Kindern, bei denen eher Sprachförderbedarf zu erwarten ist) erhoben wurde.

In ersten Studien finden sich Belege dafür, dass sprach- und schriftbezogene Fähigkeiten wie der Wortschatz, aber auch phonologische Bewusstheit und möglicherweise das frühe Lesen mithilfe digital dargebotener Geschichten gefördert werden können (Reich, Yau & Warschauer, 2016; Takacs, Swart & Bus, 2014). Die Lernunterstützung übernehmen dabei die technischen Funktionen, z.B. multimediale und interaktive Funktionen (Takacs, Swart & Bus, 2015). Als digitales Bilderbuch versteht sich ein Bilderbuch, das in elektronischer Form (z.B. als Applikation) auf einem digitalen Endgerät (u.a. Tablet, PC) zugänglich ist. In der Regel verfügt es über animierte Bilder, eine Vorlesefunktion oder andere Multimedia-Elemente (z.B. Wörterbuch, Hotspots, Puzzle, Quiz). Die Wörterbuchfunktion dient dazu, schwierige oder unbekannte Wörter zu illustrieren und ihre Bedeutung zu verdeutlichen, um nachfolgend das Geschichtenverständnis zu erhöhen. Je nachdem, ob die Wörterbuchfunktion automatisch oder bei Berührung startet, ist ihre Nutzung obligatorisch oder optional und ggf. adaptiv. Zuweilen wird neben dem Text auch eine farbliche Unterlegung oder Einfärbung des Texts (Texttrackingfunktion) angeboten. Durch diese Texttrackingfunktion wird Aufmerksamkeit auf den Text gezogen. Abhängig von der Textmenge (einzelne Wörter, längere Texte) und den Lesefähigkeiten des Kindes ist denkbar, mit dieser Funktion den Sichtwortschatz (auf einen Blick erkannte einzelne Wörter) oder die Leseflüssigkeit zu verbessern. Darüber hinaus können weitere spezifische Funktionen, dem Erlernen oder Festigen neuer Fähigkeiten dienen. So könnte eine Funktion, die einzelne Wörter wiederholt in Silben zerlegt die Syllabierfähigkeiten von Kindern stärken oder eine Reimfunktion den Fokus auf den Gleichklang von Endsilben lenken.

7.2 Fragestellung

Da die Anregung und Unterstützung von Sprache und Literacy im Kita-Alltag viele Ressourcen und hohe Kompetenzen oder die Kenntnis umfangreicher Trainingsprogramme erfordert, stellt sich die Frage, inwiefern digitale Medien, insbesondere digitale Bilderbücher unterstützend eingesetzt werden können.

Im dritten Teilprojekt wurde daher untersucht, wie wirksam die Förderung von Wortschatz, Vorläuferfähigkeiten und erstem Lesen durch digitale Bilderbücher mit spezifischen Funktionen (mit animierten Bildern, Vorlesefunktion, Reim- oder Syllabierfunktion und Texttracking) in der Kita ist. Folgende Fragestellungen standen hierbei im Vordergrund:

In welchem Ausmaß können digitale Bilderbücher (mit spezifischen technischen Funktionen) (i) Wortschatz, (ii) phonologische Bewusstheit und (iii) frühes Wortlesen in der Kita gleichzeitig fördern? Ergeben sich Wirksamkeitsunterschiede in Bezug auf Entwicklungsdomäne?

(iv) Ist die Wirksamkeit abhängig von kindlichen Merkmalen (u.a. vorliegende Benachteiligung), Umsetzungsbedingungen in der Kita (u.a. Förderdosis, Anzahl der Fördereinheiten, Gruppengröße) oder erweiterten interaktiven Funktionen des digitalen Bilderbuchs (u.a. Wörterbuch, Hotspots)?

7.3 Datengrundlage

Die metaanalytischen Ergebnisse basieren auf Literacydaten von 613 Kindern im Alter von 4 bis 7 Jahren aus 6 Studien und auf der Überprüfung von 11 verschiedenen Aktivitäten mit digitalen Bilderbüchern. Alle Studien stammen aus Israel und wurden in internationalen Fachzeitschriften publiziert. Überwiegend wurden treatmentsensitive Instrumente zur Messung der kindlichen Fähigkeiten genutzt, die eng auf die Intervention mit dem digitalen Bilderbuch abgestimmt waren. Diese umfassten Wortschatz, phonologische Bewusstheit (Wörter syllabieren, reimen) sowie Wortlesen.

Die evaluierten Interventionen wurden als Kurzzeitmaßnahmen (mit 3 bis 6 Einheiten) mit 1-2 Kindern pro digitalem Gerät durchgeführt. Die Kinder setzten sich eigenständig mit der Geschichte auseinander. Die digitalen Bilderbücher waren mit spezifischen Funktionen, d.h. animierten Bildern, Vorlesefunktion, Wörterbuchfunktion, Syllabier- oder Reimfunktion bzw. Texttracking, ausgestattet.

7.4 Ergebnisse

Die Metaanalyse ergab, dass die Kinder beim Wortschatzlernen gut durch digitale Bilderbücher mit spezifischen Funktionen unterstützt werden (i). Es zeigten sich größere Effekte bei steigender Anzahl der Sessions bzw. steigender Förderdosis in Stunden (iv.a). Für das Wortschatzlernen machte es einen Unterschied, ob das digitale Bilderbuch eine Wörterbuchfunktion hatte oder nicht. Diese erzielte größere Effekte (iv.b). Die Subgruppenanalyse ergab, dass die Interventionen mit digitalen Bilderbüchern ähnlich wirksam für Kinder mit und ohne Benachteiligung waren (iv.c). Auch die Nutzung von digitalen Bilderbüchern mit Hotspots zur phonologischen Bewusstheit wirkte sich leicht, jedoch nicht signifikant, positiv auf den Wortschatz aus.

Weiter wurde in den Analysen ein Trend ersichtlich, dass die phonologische Bewusstheit im weiteren Sinne durch digitale Bilderbücher gefördert werden konnte (ii). Bei differenzieller Betrachtung zeigte sich ein kleiner signifikanter Effekt auf die Fähigkeit Wörter zu syllabieren. In Bezug auf die Fähigkeit zu reimen fand sich keine Wirkung. Allerdings verwandten auch nur zwei Interventionen Reimfunktionen. Für weiterführende Moderatorenanalysen war keine ausreichende Varianz zur Durchführung vorhanden.

Für das Wortlesen fanden sich keine Effekte (iii).

7.5 Diskussion

Sowohl Kinder ohne als auch mit Förderbedarf bzw. Benachteiligung können ihren Wortschatz durch die Nutzung digitaler Bilderbücher erweitern. Die gleiche Geschichte über die Vorlesefunktion häufiger standardisiert dargeboten zu bekommen unterstützte den Wortschatzerwerb. Auch das Vorhandensein einer Wortschatzfunktion, die sich mit der Bedeutung und Form schwieriger Wörter befasste, verbesserte die Wirkung der digitalen Bilderbuchbetrachtungen. Diese Formen von Wiederholung und Vertiefung waren ausreichend für die Erweiterung des Wortschatzes der Kinder, ohne dass eine inhaltliche pädagogische Begleitung der digitalen Bilderbuchbetrachtung vorgenommen wurde.

Mithilfe der Syllabierfunktion gelang es darüber hinaus die Silbenzerlegungsfähigkeiten der Kinder zu verbessern. Es handelt sich hierbei um einen kleinen Effekt, doch ist hervorzuheben, dass Trainingsprogramme in diesem Bereich zwar mittlere bis große Effekte nach sich ziehen, jedoch auch einen ungleich höheren zeitlichen Aufwand (tägliches Training für ein halbes Kindergartenjahr vs. 3- bis 6-malige digitale Bilderbuchaktivität mit einer Gesamtdauer von ca. 1,5 Stunden) und deutlich größere personelle Ressourcen erfordern. Für das Reimen fanden sich keine Effekte, allerdings gingen auch nur zwei Interventionen mit Reimfunktionen in die Metaanalyse ein. Weitere Forschung mit digitalen Bilderbüchern mit durchdacht konzipierten Reimfunktionen ist vonnöten.

Die Texttrackingfunktion reichte nicht aus, um den Sichtwortschatz und das erste Lesen von Vorschulkindern zu verbessern. Vermutlich war die Länge des Textes pro digitaler Buchseite zu umfangreich, als dass Vorschulkindern, die noch nicht lesen konnten, ihre Aufmerksamkeit ausdauernd auf den getrackten Text gerichtet hätten. Zusätzliche Studien sind nötig, um der Frage nachzugehen, ob einzelne Wörter in den Sichtwortschatz der Kinder gelangen können, wenn sie hervorgehoben oder nur angezeigt und getrackt werden. Darüber hinaus ist anzunehmen, dass bereits Lesefähigkeiten vorhanden sein müssen, damit Aspekte wie die Leseflüssigkeit mit dem Texttracking verbessert werden können.

Die Befunde sind vor dem Hintergrund zu betrachten, dass ein beträchtlicher Anteil an Vorschulkindern (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2016) Sprachförderbedarf mitbringt, der ihnen den Erwerb von Lese- und Rechtschreibkompetenzen erschweren und ihren Bildungserfolg einschränken könnte. Trotz einer Vielzahl an Projekten und Bemühungen, die kindliche Sprachentwicklung zu unterstützen, ist die sprachliche Anregung im Kita-Alltag vielfach nach wie vor zu niedrig und bedarf weiterer Anstrengungen zur Qualitätsverbesserung, insbesondere zum Ausgleich von Bildungsbenachteiligungen. Digitale

Bilderbücher mit spezifischen technischen Funktionen bieten das Potenzial dazu. Sie können das Erreichen eng umschriebener, sprachbezogener Lernziele unterstützen. Technische Umsetzungsmöglichkeiten und der kindliche Entwicklungsstand müssen bei der Konzeption eng aufeinander und das jeweilige Lernziel abgestimmt werden, um die Potenziale nutzen zu können. Gerade Bereiche, die sich als starke Prädiktoren für spätere Leserechtschreibfähigkeiten sowie Bildungserfolg erwiesen haben und bei denen besondere Förderbedarfe bestehen, könnten so ressourcenschonend abgedeckt werden. Es bedarf hier dringend der forschungsbasierten App-Entwicklung, die sich inhaltlich und nicht monetär leiten lässt. Weiter sind Weiterbildungen für pädagogische Fachkräfte notwendig, um ihnen Unterstützung bei der Auswahl passender digitaler Angebote sowie ihrer Umsetzung zu bieten.

8 Implikationen für Praxis und Professionalisierung

8.1 Qualifizierungsbedarfe zum Einsatz digitaler Medien

Im Kindergartenalltag sind es in der Regel die frühpädagogischen Fachkräfte, die digitale Medien in der Bildungsarbeit mit den Kindern auf unterschiedliche Art und Weise zum Einsatz bringen. Für den wirksamen Einsatz empfiehlt es sich, die beiden Ansätze (isolierter Einsatz zum selbstständigen Lernen und curricular eingebetteter Einsatz zum gemeinsamen Lernen) sowie die damit verbundenen Fachkraftrollen und zugehörigen Qualifizierungsbedarfe mitzudenken. In Abhängigkeit des jeweils verfolgten Lernziels können sich Fachkräfte für eine qualitativ hochwertige App und eine passivere Rolle oder für die curricular eingebettete Appnutzung mit einer aktiveren, unterstützenden Rolle entscheiden.

Professionalisierungsangebote müssen auf diese beiden Einsatzmöglichkeiten und die jeweiligen Fachkraftrollen zugeschnitten sein. Dabei sollten die folgenden Bereiche – entsprechend der Zielsetzung gewichtet – Berücksichtigung finden:

- Schulung im technischen Umgang mit digitalen Geräten und Anwendungen
- Unterstützung bei der Auswahl geeigneter digitaler Medien für die isolierte bzw. eingebettete Nutzung im Kindergarten
- Kompetenzerwerb zur Entwicklung und Planung zielgerichteter, digitaler Aktivitäten

Alle Professionalisierungsangebote sollten eine kontinuierliche Begleitung und Unterstützung der Fachkräfte beinhalten und idealerweise Coaching orientiert konzipiert sein, da solche Konzepte mit der größten Wirksamkeit einhergehen und die Implementierung so am vielversprechendsten ist.

8.2 Empfehlungen für die Auswahl digitaler Bilderbücher

Aktivitäten mit sorgfältig ausgewählten oder von Forschergruppen entwickelten digitalen Bilderbüchern können das kindliche Lernen – genauer gesagt das Sprachverständnis, die Sprachproduktion, narrative Fähigkeiten sowie das phonologische Arbeitsgedächtnis unterstützen. Die verwandten digitalen Bilderbücher wurden überwiegend in Einzelsituationen oder in Kleingruppen von max. 3 Kindern in Kindertageseinrichtungen erprobt. Die Handhabung des digitalen Geräts (Tablet oder PC) und des digitalen Bilderbuchs wurde den Kindern vor der Nutzung erklärt. Während der Nutzung wurden sie supervidiert, damit sie bei Fragen die Unterstützung eines kompetenten Erwachsenen erhielten. Überwiegend fand die Mediennutzung in einem separaten Raum und unter Verwendung von Kopfhörern statt, sodass die digitale Bilderbuchbetrachtung kaum durch Nebengeräusche gestört wurde.

Bei der Verallgemeinerung der positiven Wirkung von digitalen Bilderbüchern in Kindertageseinrichtungen ist allerdings Vorsicht geboten: (1) Die digitalen Bilderbücher wurden bislang nicht als Großgruppenangebot evaluiert. Die positiven Befunde sprechen für eine Nutzung von digitalen Bilderbüchern mit 1-3 Kindern, um eine aktive Auseinandersetzung mit den Lerninhalten zu ermöglichen sowie die ausreichende individuelle Lernzeit sicherzustellen. (2) Sie lassen sich keinesfalls auf alle kommerziell erhältlichen digitalen Bilderbücher übertragen, da diese nicht automatisch den gleichen sprachförderlichen und lernpsychologischen Ansprüchen gerecht werden. Damit sich ähnliche positive Effekte der digitalen Bilderbuchbetrachtung erwarten lassen wie sie in den vorliegenden Metaanalysen gefunden wurden, ist eine sorgsame Auswahl des digitalen Bilderbuchs unabdingbar (siehe 3 sowie Cordes, Egert & Hartig, 2020). Die Berücksichtigung der nachfolgenden Qualitätskriterien kann die Auswahl erleichtern.

Kriterienkatalog zur Auswahl digitaler Bilderbücher

Die Geschichte ist für die jeweilige Zielgruppe bezüglich des Inhalts, der Länge und des Anspruchsniveaus angemessen.

- Warum ist das wichtig?

Um die Motivation der Kinder während der digitalen Bilderbuchbetrachtung sicherzustellen, sollte die Geschichte für die Kinder inhaltlich interessant sein, Sprache und Wortschatz eine für die Kinder angemessene Komplexität beinhalten und die Aufmerksamkeitsspanne der Kinder berücksichtigt werden.

Die Geschichte ist von einer professionellen Vorlesestimme eingelesen.

- Warum ist das hilfreich?

Durch die standardisierte Vorlesestimme, die bei jeder Betrachtung gleich bleibt, können sich Wörter aber auch komplexere sprachliche Strukturen bei den Kindern im Gedächtnis einschleifen. So erweitern Kinder nicht nur ihren Wortschatz, sondern können auch kompliziertere Grammatik erlernen. Auch der Klang der Wörter und die Satzmelodie können sich so bei den Kindern festigen. Dies kann für Kinder mit Sprachförderbedarf oder mehrsprachige Kinder sehr unterstützend wirken.

Wichtiges und Relevantes wird hervorgehoben, z.B. durch Animation oder Bewegung.

- Beispiel:

Rotkäppchen wird in der Geschichte eingeführt und die App zoomt es dazu nah heran.

- Warum ist das hilfreich?

Durch die Zoom-Bewegung wird die Aufmerksamkeit der Kinder auf die Protagonistin gelenkt. So konzentrieren sich die Kinder auf das, was besonders wichtig für die weitere Geschichte ist.

□ Unwichtiges wird nicht hervorgehoben oder sogar weggelassen.

- Beispiel:

Es gibt keine niedliche Eule, die mit den Augen klimpert und auf Rotkäppchens Schulter sitzt.

- Warum ist das wichtig?

Im Märchen Rotkäppchen kommt keine Eule vor, die für die Handlung eine Bedeutung hätte. Trotzdem würde sie die Aufmerksamkeit der Kinder auf sich ziehen, insbesondere wenn sie mit den Wimpern klimpert. Das lenkt die Kinder ab und erschwert es ihnen erheblich sich auf die Geschichte zu konzentrieren. Daher empfiehlt es sich, möglichst alles Irrelevante wegzulassen, insbesondere bei jüngeren Kindern, mehrsprachigen oder sprachförderbedürftigen Kindern.

□ Bild und Ton passen zusammen.

- Beispiel:

Während des Zooms auf Rotkäppchen erzählt die automatische Vorlesestimme des digitalen Bilderbuchs „Es war einmal ein kleines Mädchen namens Rotkäppchen.“

- Warum ist das hilfreich?

Der Zoom-in auf Rotkäppchen passiert zeitlich abgestimmt auf die vorgelesene Geschichte. Die Kinder wissen dadurch genau, worauf sich die Worte beziehen, nämlich auf das Mädchen und nicht auf den Wald, das Haus der Großmutter etc.

□ Inhalt und Funktion passen zusammen.

- Beispiel:

Ella kommt in der Geschichte bald zur Schule. Deshalb lernt sie zählen. Sie soll bis 5 zählen. Das digitale Bilderbuch zeigt die Zahl 5 an, so wie Ellas Hand. Ella bittet die Kinder um Hilfe. Durch das Berühren der Hand zeigt Ella immer einen Finger mehr und zählt mit den Kindern zusammen: 1 – 2 – 3 – 4 – 5.

- Warum ist das wichtig?

Die interaktive Hotspotfunktion ermöglicht es den Kindern, eine sogenannte parasoziale Verbindung zur Protagonistin Ella aufzunehmen und selbst Teil der Geschichte zu werden. Der Inhalt, also das Zählen, und die Funktion sind sowohl aufeinander als auch auf den Fortgang der Geschichte abgestimmt. Ella lernt zählen, indem sie mit den Kindern übt und es dann kann.

□ Interaktive Funktionen haben ein zeitlich und inhaltlich sinnvolles Nutzungsfenster.

- Beispiel:

Die Kinder können Ellas Hand zum gemeinsamen Zählen erst anklicken, wenn Ella sie aufgefordert hat, ihr zu helfen.

- Warum ist das wichtig?

Könnten Kinder direkt, wenn sich die digitale Buchseite öffnet und bereits während die Vorlesestimme die Seite vorliest, auf die Hand klicken (z.B. weil sie wie Hotspots typischerweise leicht blinkt, um Kindern einen Handlungsimpuls zu geben), so würden sie einen Teil der Geschichte verpassen und könnten sich beim gemeinsamen Zählen mit Ella nicht als Teil der Geschichte erleben.

□ Spezifische Funktionen verfolgen ein festgelegtes Lernziel.

○ Beispiel:

Die Wörterbuchfunktion erscheint immer, wenn ein schwieriges Wort vorkommt. Sie wiederholt dieses und erklärt seine Bedeutung.

○ Warum ist das wichtig?

Um sicherzustellen, dass Kinder der Handlung der Geschichte weiter folgen können, werden für die jeweilige Altersgruppe schwierige Wörter durch die Wörterbuchfunktion wiederholt und erklärt. So können Kinder sich das neue Wort und seine Bedeutung einprägen und der Geschichte anschließend weiter folgen.

8.3 Einsatzmöglichkeiten digitaler Bilderbücher

Wie in 8.2. dargelegt bezieht sich das Gros an Studien auf die selbstständige Nutzung digitaler Bilderbücher. Aus den Befunden lassen sich auch darüber hinaus Potenziale für verschiedene Lernziele und Kinder ableiten.

Ziel: Wortschatz und narrative Fähigkeiten (Geschichten verstehen – Geschichten erzählen) erweitern

Abbildung 5 legt Schritt für Schritt dar, welche Möglichkeiten Fachkräfte haben, den Wortschatz sowie die narrativen Fähigkeiten der Kinder mithilfe digitaler Bilderbücher zu erweitern. Im ersten Schritt wählt die Fachkraft die Kinder aus, deren sprachliche Fähigkeiten sie unterstützen möchte. Im Anschluss legt sie den Lernbereich näher fest – basierend auf den metaanalytischen Befunden geht es an dieser Stelle um den Wortschatz und die Erzählfähigkeiten der Kinder. Im nächsten Schritt wählt die Fachkraft ein geeignetes digitales Bilderbuch aus. Dabei berücksichtigt die Fachkraft Inhalt, Länge, Anspruchsniveau sowie die in 8.2 vorgestellten Qualitätskriterien zur technischen Umsetzung und Funktionen des digitalen Bilderbuchs. Nachfolgend legt die Fachkraft sich darauf fest, wie sie das digitale Bilderbuch einsetzen wird: isoliert zum selbstständigen Lernen oder eingebettet zum gemeinsamen Lernen.

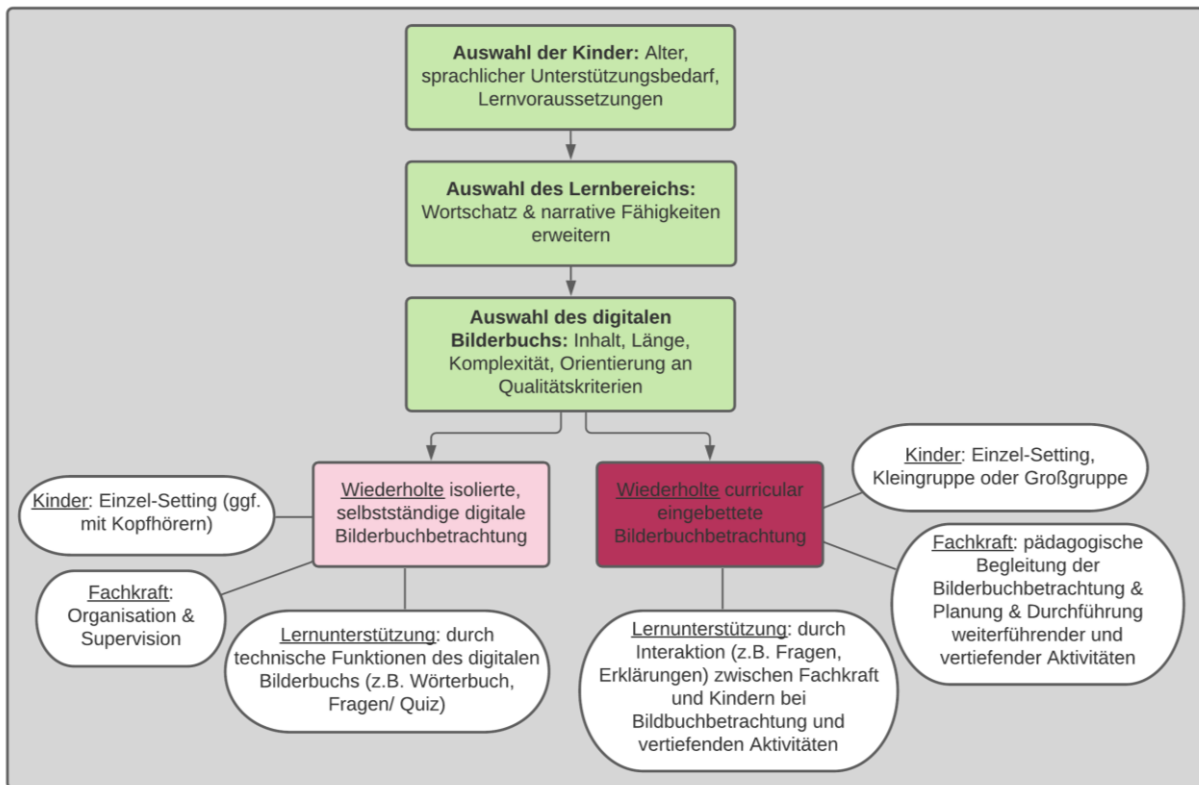


Abbildung 5: Mögliche Schritte zur Erweiterung von Wortschatz und narrativen Fähigkeiten mit digitalen Bilderbüchern

- Isolierte und selbstständige Betrachtung eines qualitativ hochwertigen digitalen Bilderbuchs:
 - Die Fachkraft nimmt eine eher passive, supervidierende Rolle ein. Sie organisiert das Setting und sorgt für die Bereitstellung des digitalen Bilderbuchs und ggf. der Kopfhörer. Sie stellt sicher, dass das digitale Bilderbuch vollständig betrachtet wird.
 - Das Setting der Bilderbuchbetrachtung ist ein Einzel-Setting. Die ausgewählten Kinder betrachten das Bilderbuch einzeln und verwenden ggf. Kopfhörer, um sich auf die Geschichte konzentrieren zu können. Die Vorlesefunktion des digitalen Bilderbuchs wird dazu genutzt.
 - Das digitale Bilderbuch wird mehrfach betrachtet. Die mehrfache, wiederholte Betrachtung desselben digitalen Bilderbuchs ist notwendig, damit sich neuer Wortschatz bei den Kindern festigen kann und sie Gelegenheit haben, die Gesamtheit der Handlung zu erfassen. Die Fachkraft trägt Sorge für die wiederholte Betrachtung. Die notwendige Anzahl an Wiederholungen hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie Mehrsprachigkeit, phonologischen Merkfähigkeiten oder Alter der Kinder. Je jünger und unterstützungsbedürftiger Kinder sind, desto mehr Wiederholungen sind notwendig.

- Die Lernunterstützung erfolgt über das digitale Bilderbuch. Daher ist die Berücksichtigung der Qualitätskriterien bei der Bilderbuchauswahl sehr wichtig. Sollen Kinder besonders im Wortschatzbereich unterstützt werden, können digitale Bilderbücher mit Wörterbuchfunktionen genutzt werden. Aber auch andere interaktive Funktionen, die das Kind mit einbeziehen, zentrale Aspekte der Handlung in den Aufmerksamkeitsfokus des Kindes rücken oder andere Formen des Scaffolding bieten, können zur Lernunterstützung beitragen.

- Curricular eingebettete Betrachtung eines qualitativ hochwertigen digitalen Bilderbuchs:
 - Die Fachkraft nimmt während der digitalen Bilderbuchbetrachtung eine aktiv begleitende Rolle ein und gibt adaptive Unterstützung. Darüber hinaus bettet die Fachkraft die digitale Bilderbuchbetrachtung in weiterführende, vertiefende Aktivitäten ein.
 - Die Kinder betrachten das digitale Bilderbuch einzeln, in der Kleingruppe oder der Großgruppe, jedoch immer gemeinsam mit der Fachkraft.
 - Die wiederholte Betrachtung des digitalen Bilderbuchs ist auch in diesem Ansatz notwendig, um neues Vokabular zu festigen und das Verstehen der Geschichte sicherzustellen.
 - Lernunterstützend wirken in diesem Ansatz die Fachkraft und ihre Einbettung der Geschichte in vertiefende Aktivitäten. Durch Nachfragen, Erweiterungen, das Herstellen von Zusammenhängen und Verknüpfungen zur kindlichen Alltagswelt etc. geht die Fachkraft adaptiv auf die sprachlichen Bedürfnisse der Kinder ein. Sie wählt Kinder zielgerichtet für weiterführende Aktivitäten aus, die den Wortschatz vertiefen. Geht es beispielsweise um Wortschatz aus dem Bereich Tiere, kann dies im Freispiel mit den Bauernhoffiguren erfolgen oder durch andere Angebote, bei denen Kinder Tiere benennen, besser kennenlernen etc. Besonders schwierige Wörter oder zentrale Aspekte der Geschichte können bereits vor der Bilderbuchbetrachtung thematisiert werden, um eine Vorentlastung zu erreichen, die es den Kindern nachfolgend ermöglicht, ihre Aufmerksamkeit auf andere Bereiche der Erzählung zu lenken. Im Nachgang können Szenen nacherzählt oder nachgespielt werden, Mal- oder Bastelarbeiten zu einzelnen Elementen angefertigt und versprachlicht werden. Möchte die Fachkraft weitere digitale Elemente einsetzen, so können Nacherzählungen der Kinder, vielleicht auch in verschiedenen Sprachen (z.B. Familiensprache der Kinder), aufgenommen und angehört werden. Die Möglichkeiten sind grenzenlos.

Ziel: Phonologische Bewusstheit stärken

Für den deutschsprachigen Raum stehen derzeit kaum auf ihre Wirksamkeit hin geprüfte digitale Medien zur Stärkung der phonologischen Bewusstheit zu Verfügung. Zwar gibt es eine Vielzahl an Apps zu vorschulischen Fähigkeiten, insbesondere dem Erlauschen von Anlauten. Doch weisen sehr viele dieser Apps Fehler auf und sind allein aus diesem Grund nicht zu empfehlen. Im Rahmen digitaler Bilderbücher werden Funktionen wie eine Syllabierfunktion (zum Segmentieren von Silben) bislang noch nicht angeboten. Auch in die Analysen eines Prüfungsgremiums der Stiftung Lesen aus Wissenschaft und Praxis (<https://lesenmit.app>) gingen bislang nur Apps ein, die sich der Unterstützung der phonologischen Bewusstheit außerhalb des Bilderbuchkontexts widmen (z.B. Schlaumäuse oder Prosodiya). Der nachfolgende Absatz kann somit nur darlegen, wie digitale Bilderbücher mit solchen Funktionen genutzt werden können, sobald sie vorliegen.

- Die Nutzung digitaler Bilderbücher zur Stärkung der phonologischen Bewusstheit würde zunächst im Rahmen des isolierten und selbstständigen Ansatzes erfolgen, sollte aber mit Kindern im Vorschulalter auch regelmäßig durch andere, nicht-digitale Aktivitäten ergänzt werden.
- Die Fachkraft würde ein digitales Bilderbuch auswählen, das eine Funktion zur phonologischen Bewusstheit beinhaltet. Sinnvoll wären Bilderbücher mit Syllabierfunktion, aber auch Bilderbücher mit Funktionen zum Hören von Anlauten, zum Reimen etc. Zusätzlich würde die Fachkraft darauf achten, dass Inhalt, Länge und Anspruchsniveau des digitalen Bilderbuchs dem Entwicklungsstand der Kinder entsprechen.
- Die Kinder würden das digitale Bilderbuch einzeln, zu zweit oder maximal zu dritt unter Nutzung der Vorlesestimme und bei aktivierter Funktion zur phonologischen Bewusstheit ggf. mit Kopfhörern betrachten.
- Für Kinder mit Sprachförderbedarf oder nicht-deutscher Familiensprache empfehle sich die Nutzung eines digitalen Bilderbuchs mit Zusatzfunktion zur phonologischen Bewusstheit, da sich hohe Fähigkeiten in diesem Bereich im Vorschulalter positiv auf den Lese- und Rechtschreiberwerb in der Schule auswirken. Eine frühe Förderung könnte somit spätere Schwierigkeiten verringern. Die Fachkraft wird darüber hinaus entlastet, weil sie weniger Ressourcen für die Förderung einzelner Kinder in diesem Bereich aufwenden muss.

9 Dissemination der Ergebnisse und Projektpublikationen

Es wurde eine breite Disseminationsstrategie gewählt, um die Ergebnisse des Projekts möglichst schnell Wissenschaft und Praxis auf unterschiedlichen Kanälen zugänglich zu machen. Im Rahmen des Metavorhabens sind deshalb mehrere Publikationen erschienen und erste Weiterbildungen konzipiert worden, in denen die Erkenntnisse aus den systematischen Recherchen und Metaanalysen sowohl für die Scientific Community als auch für die pädagogischen Fachkräfte vor Ort aufbereitet wurden. Die empirischen Erkenntnisse können in folgenden Publikationen nachgelesen werden können:

Egert, F., Cordes, A.-K. & Hartig, F. (im Druck). 3 in 1: Förderung von Sprache, Vorläuferfähigkeiten und frühem Lesen. Eine Metaanalyse zur Wirksamkeit von E-Books in Kindertageseinrichtungen. *Kindheit & Entwicklung*.

Cordes, A.-K., Egert, F. & Hartig, F. (2021). Blätterst du noch oder wischt du schon? *TPS – Theorie und Praxis der Sozialpädagogik*, 3, 34-37.

Cordes, A.-K., Egert, F. & Hartig, F. (2020). Apps für Kindergartenkinder: Lernen oder Aufmerksamkeitsraub? – Anforderungen an Lernapps aus kognitionspsychologischer Perspektive. *Diskurs: Kindheits- und Jugendforschung*, 15 (3), 243-258.

Cordes, A.-K., Hartig, F. & Egert, F. (2020). Metaanalyse zu Nutzung und Wirkung digitaler E-Books zur Sprachförderung in Kindertageseinrichtungen. *IFP-Infodienst*, 25, 30-33.

Cordes, A.-K., Egert, F. & Hartig, F. (2019). Zur Sprache bringen. Digitale Medien in der vorschulischen Sprachförderung – Stolpersteine und Praxistipps. *Meine Kita*, 19(2), 18-20.

Egert, F., Cordes, A.-K. & Hartig, F. (in Review). E-book or print book? Meta-analysis on the effectiveness of e-book interventions on language learning in early childhood education and care. *Educational Research Review*.

Egert, F., Hartig, F. & Cordes, A.-K. (in Review). Metaanalyse zur Wirksamkeit von Bildungs- und Förderaktivitäten mit digitalen Medien in Kindertageseinrichtungen. Welche Bedeutung kommt dem Ansatz des Medieneinsatzes, der Rolle der Fachkraft und der Unterstützung der Fachkraft bei der Implementierung zu? *Frühe Bildung*

Die Erkenntnisse zu Chancen und Grenzen von digitalen Medien zur Unterstützung kindlicher Lernprozesse sowie zur Auswahl von geeigneten Apps und digitalen Bilderbüchern wurden in der Fortbildung „Vom Sinn und Unsinn digitaler Medien in der frühkindlichen Bildung – Apps für Kinder aus lern- und kognitionspsychologischer Perspektive“ didaktisch aufbereitet. Diese wurde bereits mit einem Trägerverbund praktisch erprobt. Weitere Informationen zu Weiterbildungskonzept und Inhalt können bei Dr. Anne-Kristin Cordes erfragt werden.

10 Literaturverzeichnis

- Altun, D. (2018). The efficacy of multimedia stories in preschoolers' explicit and implicit story comprehension. *Early Childhood Education Journal*, 46(6), 629-642.
- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2016). *Bildung in Deutschland 2016. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung und Migration*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Bastian, J., Aufenanger, S. & Daumann, H.-U. (2018). KiTab.rlp – Medienbildung mit Tablets in der Kita. *merz*, 2, 21-27.
- Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte (2018). *Pädiatrische Empfehlungen für Eltern zum achtsamen Bildschirmmediengebrauch*. Verfügbar unter: https://www.kinderaerzte-im-netz.de/fileadmin/pdf/Empfehlungen_zum_Bildschirmmediengebrauch/180323_Flyer-Bildschirmmedien_23_03_2018-ohneSchnittmarken.pdf
- Bitner, N. & Bitner, J. (2002). Integrating technology into the classroom: Eight keys to success. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(1), 95-100.
- Bleses, D., Makransky, G., Dale, P.S., Højen, A. & Ari, B. A. (2015). Early productive vocabulary predicts academic achievement 10 years later. *Applied Psycholinguistic*, 37(6), 1461-1476.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. & Rothstein, H. R. (2014). *Comprehensive Meta-Analysis (CMA) Version 3*. Englewood: Biostat.
- Burchinal, M. R., Pace, A., Alper, R. M., Hirsh-Pasek, K. & Golinkoff, R. M. (2016). *Early language outshines other predictors of academic and social trajectories in elementary school*. Paper presented at the Administration for Children and Families (ACF) National Research Conference on Early Childhood, Washington, DC.
- Burchinal, M. R., Peisner-Feinberg, E., Pianta, R. & Howes, C. (2002). Development of academic skills from preschool through second grade: Family and classroom predictors of developmental trajectories. *Journal of School Psychology*, 40(5), 415-436.
- Cohen, F. & Hemmerich, F. (2020). *Nutzung digitaler Medien für die pädagogische Arbeit in der Kindertagesbetreuung. Kurzexpertise im Auftrag des BMFSFJ*. Verfügbar unter: https://www.fruehe-chancen.de/fileadmin/PDF/Fruehe_Chancen/Endfassung_Kurzexpertise_Dr._Cohen_Digitalisierung_Kindertagesbetreuung.pdf
- Cordes, A.-K., Egert, F. & Hartig, F. (2020). Apps für Kindergartenkinder: Lernen oder Aufmerksamkeitsraub? Anforderungen an Lernapps aus kognitionspsychologischer Perspektive. *Diskurs Kindheits- und Jugendforschung*, 3, 243-258.
- Cviko, A., McKenney, S. & Voogt, J. (2012). Teachers enacting a technology-rich curriculum for emergent literacy. *Educational Technology Research and Development*, 60(1), 31-54.
- De Jong, M.T. & Bus, A.G. (2002). Quality of book-reading matters for emergent readers: An experiment with the same book in a regular or electronic format. *Journal of Educational Psychology*, 94(1), 145-155.

- Deutscher Bundestag. (2018). *Zu den Auswirkungen der Nutzung digitaler Medien auf Kleinkinder in Kindertageseinrichtungen. Sachstand. Aktzeichen WD9 -300-050/18*. Deutscher Bundestag. Berlin.
- Duff, F. J., Reen, G., Plunkett, K. & Nation, K. (2015). Do infant vocabulary skills predict school-age language and literacy outcomes. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56(8), 848–856.
- Egert, F. & Hopf, M. (2016). Zur Wirksamkeit von Sprachförderung in Kindertageseinrichtungen in Deutschland. Ein narratives Review. *Kindheit und Entwicklung*, 25, 153–163.
- Fischer, M. Y. & Pfof, M. (2015). Wie effektiv sind Maßnahmen zur Förderung der phonologischen Bewusstheit? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 47, 35–51.
- Gómez, F., Nussbaum, M., Weitz, J. F., Lopez, X., Mena, J. & Torres, A. (2013). Co-located single display collaborative learning for early childhood education. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 8(2), 225-244.
- Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Golinkoff, R. M., Gray, J. H., Robb, M. B. & Kaufman, J. (2015). Putting education in “educational” apps: Lessons from the science of learning. *Psychological Science in the Public Interest*, 16(1), 3-34.
- Hopp, H., Frank, S. & Tracy, R. (2009). *Evaluationsstudie: Sprachförderung mit dem Elefanten. Abschlussbericht*. Mannheim: Universität Mannheim.
- Horst, J. S., Parsons, K. L. & Bryan, N. M. (2011). Get the story straight: Contextual repetition promotes word learning from storybooks. *Frontiers in Psychology*, 2, 1-11.
- Huffstetter, M., King, J. R., Onwuegbuzie, A. J., Schneider, J. J. & Powell-Smith, K. A. (2010). Effects of a computer-based Early Reading Program on the early reading and oral language skills of at-risk preschool children. *Journal of Education for Students Placed at Risk*, 15(4), 279-298.
- Ihmeideh, F. M. (2014). The effect of electronic books on enhancing emergent literacy skills of pre-school children. *Computers & Education*, 79, 40-48.
- Jugendministerkonferenz & Kultusministerkonferenz (2004). *Gemeinsamer Rahmen der Länder für die Frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_06_03-Fruehe-Bildung-Kindertageseinrichtungen.pdf.
- Klein, P. S., Nir-Gal, O. & Darom, E. (2000). The use of computers in kindergarten, with or without adult mediation; Effects on children's cognitive performance and behavior. *Computers in Human Behavior*, 16(6), 591-608.
- Kocaman-Karoglu, A. (2015). Telling stories digitally: An experiment with preschool children. *Educational Media International*, 52(4), 340-352.
- Kuger, S. & Lehl, S. (2013). Wechselwirkung vorschulischer Erfahrungen in Kindergarten und Familie und ihre Bedeutung für das Lesen im Grundschulalter. *Diskurs Kindheits- und Jugendforschung*, 4, 399-415.
- Kuger, S., Roßbach, H.-G. & Weinert, S. (2013). Early literacy support in institutional settings. A comparison of quality of support at the classroom level and at the individual child level. In M. Pfof, C. Artelt & S. Weinert (Hrsg.), *The Development of Reading*

- Literacy from Early Childhood to Adolescence. Empirical findings from the Bamberg BiKS Longitudinal Studies* (S. 63-93). Bamberg: University Bamberg Press.
- Kultusministerkonferenz (2012). *Medienbildung in der Schule*. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_03_08_Medienbildung.pdf
- Macaruso, P. & Walker, A. (2008). The efficacy of computer-assisted instruction for advancing literacy skills in kindergarten children. *Reading Psychology*, 29(3), 266-287.
- Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, 41, 31-48. Cambridge: Cambridge University Press.
- MCRD- Media Consultancy, Research and Development (2008). Evaluation der Bildungsinitiative "Schlaumäuse" im Raum Darmstadt. Berlin. MCRD- Media Consultancy, Research and Development.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. (2015). *miniKIM 2014 - Kleinkinder und Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang*.
- Melby-Lervåg, M., Lyster, S.-A. H. & Hulme, C. (2012). Phonological skills and their role in learning to read: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 138, 322–352.
- Meyer, M., Zosh, J.M., McLaren, C., Robb, M., McCafferty, H., Golinkoff R.M., Hirsh-Pasek, K. & Radesky, J. (2021). How educational are "educational" apps for young children? App store content analysis using the Four Pillars of Learning framework. *Journal of Children and Media*. doi: 10.1080/17482798.2021.1882516
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G. & The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097
- Mol, S. E., Bus, A. G., De Jong, M. T. & Smeets, D. J. (2008). Added value of dialogic parent–child book readings: A meta-analysis. *Early Education and Development*, 19(1), 7-26.
- Müller, J., Rysop, A. & Kauschke, C. (2014). Inputspezifizierung in der Sprachförderung –eine effektive Methode zur Verbesserung der Pluralbildung bei bilingualen Kindern? In: S. Sallat; M. Spreer & C.W. Glück (Hrsg.), *Sprache professionell fördern. kompetent-vernetzt-innovativ*. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag. doi: 10.25656/01:11906
- Mustafa, G., Abbas, M. A., Hafeez, Y., Khan, S. & Hwang, G.-J. (2018). Effectiveness of ontology-based learning content generation for preschool cognitive skills learning. *Interactive Learning Environments*, 27(4), 443-457.
- National Early Literacy Panel (2008). *Developing early literacy: Report of the National Early Literacy Panel*. Washington, DC: National Institute for Literacy.
- Niebuhr-Siebert, S. & Ritterfeld, U. (2012). Hörspielbasierte Sprachlernerfekte bei Vorschulkindern mit spezifischen Sprachentwicklungsstörungen. *Sprache Stimme Gehör*, 36, e11–e18.
- O'Callaghan, P., Mclvor, A., McVeigh, C. & Rushe, T. (2016). A randomized controlled trial of an early-intervention, computer-based literacy program to boost phonological skills in 4-to 6-year-old children. *British Journal of Educational Psychology*, 86(4), 546-558.

- Pfost, M. (2015). Children's phonological awareness as a predictor of reading and spelling: A systematic review of longitudinal research in German-speaking countries. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 47, 123–138.
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Verfügbar unter:
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>
- Reich, S. M., Yau, J. C. & Warschauer, M. (2016). Tablet-based ebooks for young children: What does the research say? *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 37(7), 585-591.
- Reichert-Garschhammer, E. (2020). *Nutzung digitaler Medien für die pädagogische Arbeit in der Kindertagesbetreuung. Expertise des IFP im Auftrag des BMFSFJ*. Berlin.
https://www.fruehe-chancen.de/fileadmin/PDF/Fruehe_Chancen/Endfassung_%20Kurzexpertise_IFP_Digitalisierung_Kindertagesbetreuung.pdf
- Riedel, R., Büsching, U. & Brand, M. (2016): BLIKK Medien-Studie-2016: Erste Ergebnisse von 3.048 Kindern: Stiftung Kind und Jugend im Berufsverband der Kinder-und Jugendärzte eV.
- Roboom, S. (2019). *Medienwerkstatt für Kita und Schulkindkindbetreuung*. Freiburg: Herder Verlag.
- Saferinternet.at. (2020): Die Allerjüngsten und digitale Medien. Online verfügbar unter <http://www.saferinternet.at/news-detail/studie-72-prozent-der-0-bis-6-jaehrigen-im-internet/>
- Sarı, B., Başı, H. A., Takacs, Z. K. & Bus, A. G. (2019). A randomized controlled trial to test efficacy of digital enhancements of storybooks in support of narrative comprehension and word learning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 179, 212-226.
- Schneider, W. (2018). Nutzen Sprachförderprogramme im Kindergarten, und wenn ja, unter welchen Bedingungen? *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*, 32(1-2), 53-74.
- Sénéchal, M. (1997). The differential effect of storybook reading on preschoolers' acquisition of expressive and receptive vocabulary. *Journal of Child Language*, 24(1), 123-138.
- Sénéchal, M. & LeFevre, J. A. (2002). Parental involvement in the development of children's reading skill: A five-year longitudinal study. *Child Development*, 73(2), 445-460.
- Shamir, A. (2009). Processes and outcomes of joint activity with e-books for promoting kindergarteners' emergent literacy. *Educational Media International*, 46(1), 81-96.
- Shawareb, A. (2011). The effects of computer use on creative thinking among kindergarten children in Jordan. *Journal of Instructional Psychology*, 38(4), 213-220.
- Smidt, W. & Schmid, S. (2010). Literacy Aktivitäten im letzten Kindergartenjahr. In K-H. Arnold, K. Hauenschild, B. Schmidt & B. Ziegenmeyer (Hrsg.), *Zwischen Fachdidaktik und Stufendidaktik. Perspektiven für die Grundschulpädagogik* (S. 63-66). Wiesbaden: VS Verlag.
- Takacs, Z. K., Swart, E. K. & Bus, A. G. (2014). Can the computer replace the adult for storybook reading? A meta-analysis on the effects of multimedia stories as compared to sharing print stories with an adult. *Frontiers in Psychology*, 5, 1366.

- Takacs, Z. K., Swart, E. K. & Bus, A. G. (2015). Benefits and pitfalls of multimedia and interactive features in technology-enhanced storybooks: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 85(4), 698-739.
- Tondeur, J., Van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P. & Ottenbreit-Leftwich, A. (2012). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. *Computers & Education*, 59, 134-144.
- U.S. Department of Health and Human Services (2015). Head Start Early Learning Outcomes Framework. Ages Birth to Five. Washington, D.C.; U.S. Department of Health and Human Services, Administration for Children and Families, Office of Head Start. Verfügbar unter: <https://eclkc.ohs.acf.hhs.gov/sites/default/files/pdf/elof-ohs-framework.pdf>
- von Suchodoletz, A., Fäsche, A., Gunzenhauser, C. & Hamre, B. K. (2014). A typical morning in preschool: Observations of teacher-child interactions in German preschools. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(4), 509-519.
- What Works Clearinghouse (2007). *Interactive shared book reading. WWC intervention report*. Verfügbar unter: https://ies.ed.gov/ncee/wwc/Docs/InterventionReports/WWC_Dialogic_Reading_020807.pdf
- What Works Clearinghouse (2015). *Shared book reading: WWC intervention report*. Verfügbar unter: https://ies.ed.gov/ncee/wwc/Docs/InterventionReports/wwc_sharedbook_041415.pdf
- Whitehurst, G. J., Epstein, J. N., Angell, A. L., Payne, A. C., Crone, D. A. & Fischel, J. E. (1994). Outcomes of an emergent literacy intervention in Head Start. *Journal of Educational Psychology*, 86(4), 542.
- Whitehurst, G. J. & Lonigan, C. J. (1998). Child development and emergent literacy. *Child Development*, 69(3), 848-872.
- Wirts, C., Egert, F. & Reber, K. (2017). Early Literacy in deutschen Kindertageseinrichtungen. Eine Analyse der Häufigkeit von Literacy-Aktivitäten im Kita-Alltag. *Forschung Sprache*, 2, 96-106.
- Wolf, K. M., Schroeders, U. & Kriegbaum, K. (2016). Metaanalyse zur Wirksamkeit einer Förderung der phonologischen Bewusstheit in der deutschen Sprache. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 30, 9-33.
- Xie et al. (2018). Can touchscreen devices be used to facilitate young children's learning? A meta-analysis of touchscreen learning effect. *Frontiers in Psychology*, 9, 1-14.
- Zomer & Kay (2016). Technology use in early childhood education: a review of literature. *Journal of Educational Informatics*, 1, 1-25.
- Zucker, Moody & McKenna (2009). The effect of electronic books on pre-kindergarten-to-grade 5 student's literacy and language outcomes: a research synthesis. *Journal of Educational Computing Research*, 40 (1), 47-87.