

Technische Universität Dortmund

Fakultät Erziehungswissenschaft, Psychologie und Bildungsforschung

**Förderung der digitalen Kompetenzen von Lernenden durch  
nachhaltig gestaltete Lehr- und Lernprozesse –  
Schulentwicklung für den digital gestützten Unterricht an Schulen  
der Sekundarstufe I im 21. Jahrhundert**

Kumulative Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Philosophie (Dr. phil.)

vorgelegt von

Melanie Heldt, M.A.

geboren am 05.02.1992 in Lünen

Matrikelnummer 166496

Erstgutachterin: Frau PD'in Dr. Ramona Lorenz

Zweitgutachter: Herr Prof. Dr. Wilfried Bos i. R.

April 2024



## Danksagung

Ich möchte an dieser Stelle gerne die Gelegenheit nutzen, um mich bei all denjenigen Personen herzlichst zu bedanken, die mich während meines Promotionsprozesses, trotz der unterschiedlichsten Herausforderungen, durchgängig unterstützt und so letztlich zum gelingenden Abschluss dieser Arbeit beigetragen haben.

Zuvorderst gebührt mein besonderer Dank meiner Doktormutter, Frau PD'in Dr. Ramona Lorenz, für ihre hervorragende Betreuung. Sie hat mir nach meinem Masterstudium den Weg als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der empirischen Bildungsforschung am Institut für Schulentwicklungsforschung in der AG Bos ermöglicht. Seitdem stand sie mir während des gesamten Promotionsprozesses in allen Angelegenheiten stets höchst kompetent, konstruktiv und wertschätzend zur Seite.

Auch möchte ich Herrn Prof. Dr. Wilfried Bos i. R., der als Zweitprüfer der vorliegenden Dissertation fungiert hat, meinen Dank aussprechen.

Weiterhin möchte ich Herrn Prof. Dr. Peter Kauder dafür danken, dass er sich als Drittprüfer zur Verfügung gestellt hat und mich in organisatorischen Belangen während des Dissertationsprozesses stets unterstützt hat.

Ein großes Dankeschön für unzählige inspirierende Gespräche und vielfältige Hinweise gilt ebenso all denjenigen ehemaligen Kolleginnen und Kollegen, die ich mittlerweile zu meinem Freundeskreis zählen darf. Mit ihnen – insbesondere auch mit meinem wundervollen Paderborner Team, einst bestehend aus Daniela Conze, Gianna Casamassima und Marius Domke – konnte ich meine Leidenschaft für die empirische Bildungsforschung teilen. Hier möchte ich zudem Frau Dr. Julia Weischenberg besonders danken, dass sie mir als studentische Mitarbeiterin im Forschungsverbund DJI/TU Dortmund den Weg in die empirische Bildungsforschung eröffnet und mich durchweg dazu ermuntert hat, die Promotion zu Ende zu bringen. Außerdem möchte ich Frau Dr. Johanna Schulze für die motivierenden Gespräche und konstruktiven Rückmeldungen danken ebenso wie Sonja Port für das überaus wertvolle Feedback.

Schließlich möchte ich meinem weiteren Freundeskreis, insbesondere Anna Köhler und Janina Rabsahl, sowie ganz besonders meiner Familie danken. Ohne eure unermüdliche Unterstützung und bekräftigenden Worte, meiner Leidenschaft weiterhin nachzugehen, wäre dieser Erfolg nicht möglich gewesen.



# Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis .....	VII
Abbildungsverzeichnis .....	VIII
Zusammenfassung .....	IX
Abstract .....	XIII
1 Einleitung .....	1
2 Theoretischer Hintergrund im Kontext von Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung .....	5
2.1 Digitalisierung schulischer Lehr- und Lernprozesse und ihre Begründungslinien.....	5
2.2 Der Einsatz von digitalen Medien in schulischen Lehr- und Lernprozessen.....	8
2.2.1 Funktionen, Potenziale und Herausforderungen .....	9
2.2.2 Wirksamkeit .....	11
2.3 Zur Verortung von Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung im Gefüge des Bildungswesens .....	12
2.4 Die Trias der Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung.....	15
2.4.1 Digitalisierungsbezogene Organisationsentwicklung .....	17
2.4.2 Digitalisierungsbezogene Personalentwicklung.....	19
2.4.3 Digitalisierungsbezogene Unterrichtsentwicklung.....	21
2.5 Forschungsanliegen und Forschungsfragen.....	23
2.6 Literaturverzeichnis I.....	27
3 Beiträge der kumulativen Dissertation .....	42
3.1 Beitrag I: Relevanz schulischer Medienkonzepte als Orientierung für die Schule im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung .....	42
3.2 Beitrag II: Relevance of Pre-Service Teacher Training to use ICT for the Actual Use in Classrooms – Focus on German Secondary Schools.....	69
3.3 Beitrag III: Förderung der digitalen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017.....	91
3.4 Beitrag IV: Schulische Nutzung digitaler Medien und der Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern an Halb- und Ganztagsschulen .....	122

4	Gesamtdiskussion.....	146
4.1	Zentrale Befunde der eigenen Beiträge .....	147
4.1.1	Beitrag I: Relevanz schulischer Medienkonzepte als Orientierung für die Schule im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung.....	147
4.1.2	Beitrag II: Relevance of Pre-Service Teacher Education to use ICT for the Actual Use in Classrooms – Focus on German Secondary Schools .....	149
4.1.3	Beitrag III: Förderung der digitalen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017 .....	151
4.1.4	Beitrag IV: Schulische Nutzung digitaler Medien und der Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern an Halb- und Ganztagschulen.....	152
4.2	Beitragsübergreifende Aspekte.....	154
4.2.1	Die Rolle der Dimensionen der Schulentwicklung für digital gestützte Lehr- und Lernprozesse im 21. Jahrhundert.....	154
4.2.2	Die Rolle nachhaltig gestalteter Lehr- und Lernprozesse für die Förderung und den Erwerb digitaler Kompetenzen von Lernenden.....	157
4.3	Limitationen und Stärken .....	161
4.3.1	Limitationen .....	161
4.3.2	Stärken.....	162
4.4	Implikationen.....	163
4.4.1	Forschungsimplikationen .....	163
4.4.2	Praxisimplikationen.....	166
4.5	Ausblick und Fazit.....	170
5	Literaturverzeichnis II.....	174
6	Anhang .....	188
6.1	Eigenanteile an den Einzelbeiträgen.....	188
6.1.1	Beitrag I.....	188
6.1.2	Beitrag II .....	188
6.1.3	Beitrag III.....	189
6.1.4	Beitrag IV.....	189
6.2	Eidesstattliche Versicherung .....	190

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Veröffentlichte Beiträge der kumulativen Dissertation .....	26
--	----

### Beitrag I

Tabelle 1: Übersicht über die verwendeten Indikatoren .....	54
Tabelle 2: Zuständigkeiten für verschiedene Aspekte des schulischen Medienkonzeptes .....	58
Tabelle 3: Schulische Rahmenbedingungen und das Vorhandensein eines Medienkonzeptes .....	59
Tabelle 4: Support und das Vorhandensein eines Medienkonzeptes .....	60
Tabelle 5: Schulleitungshandeln und das Vorhandensein eines Medienkonzeptes .....	60

### Beitrag II

Table 1: Data of dependent variables.....	78
Table 2: Data of independent variables.....	79
Table 3: Logistic regression analysis on frequency of ICT use .....	81
Table 4: Logistic regression analysis on fostering students' media literacy .....	82
Table 5: Logistic regression analysis on fostering students' computational thinking .....	83

### Beitrag III

Tabelle 1: Einschätzung des Kompetenzstandes und Förderung der digitalen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Unterricht differenziert nach Schulformen.....	103
Tabelle 2: Kompetenzstand und Förderung der digitalen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Bundesländervergleich .....	114

### Beitrag IV

Tabelle 1: Zusammensetzung der Stichprobe differenziert nach Schulformzugehörigkeit und Hintergrundmerkmalen der Schülerinnen und Schüler an Ganz- und Halbtagschulen .....	129
Tabelle 2: Schulische Nutzungshäufigkeit digitaler Medien von Ganz- und Halbtagschülerinnen und -schülern in Deutschland.....	132
Tabelle 3: Schulische Nutzungshäufigkeit digitaler Medien differenziert nach Schulform für Ganz- und Halbtagschülerinnen und -schüler in Deutschland im Vergleich .....	132
Tabelle 4: Schulische Nutzungshäufigkeit digitaler Medien von Ganz- und Halbtagschülerinnen und -schülern in Deutschland differenziert nach Geschlecht.....	133
Tabelle 5: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern an Ganz- und Halbtagschulen insgesamt und nach Schulformzugehörigkeit in Deutschland .....	134
Tabelle 6: Regressionsmodell zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Ganz- und Halbtagschülerinnen und -schülern in Deutschland .....	136

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Drei-Wege-Modell der Schulentwicklung.....	16
<b>Beitrag I</b>		
Abbildung 1:	Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung .....	48
<b>Beitrag II</b>		
Figure 1:	TPACK Model.....	72
Figure 2:	DigCompEdu .....	73
<b>Beitrag III</b>		
Abbildung 1:	Kompetenzstand und Förderung der digitalen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Unterricht .....	99
Abbildung 2:	Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass die überwiegende Anzahl der Schülerinnen und Schüler grundlegende computerbezogene Fähigkeiten bereits mitbringt .....	105
Abbildung 3:	Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie den Schülerinnen und Schülern erklären, wie Informationen in einem Dokument gespeichert werden, um sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder zu verwenden.....	106
Abbildung 4:	Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie den Schülerinnen und Schülern Schritt für Schritt Instruktionen zur Erstellung oder Bearbeitung von Tabellen, Grafiken oder Texten geben.....	107
Abbildung 5:	Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie mit den Schülerinnen und Schülern üben, wie man im Internet navigiert (z. B. unter Anwendung einer Suchmaschine) .	108
Abbildung 6:	Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie die Schülerinnen und Schüler überwiegend eigenständig am Computer adressatengerechte Poster oder Präsentationen erstellen lassen, wobei sie relevante Informationen aus vorgegebenen Quellen auswählen .....	110
Abbildung 7:	Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie sich von den Schülerinnen und Schülern zeigen lassen, dass sie die Glaubwürdigkeit und Nützlichkeit ermittelter Informationen richtig einschätzen können .....	111
Abbildung 8:	Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie den Schülerinnen und Schülern die Bedeutung und den richtigen Umgang mit Daten vermitteln .....	112
Abbildung 9:	Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie mit den Schülerinnen und Schülern üben, Probleme zu modellieren und mit algorithmisierten Lösungsansätzen zu bearbeiten .....	113
<b>Beitrag IV</b>		
Abbildung 1:	Prozentuale Verteilung der Ganz- und Halbtags Schülerinnen und -schüler auf die Kompetenzstufen .....	134

## Zusammenfassung

Die rasanten technologischen Entwicklungen im Kontext der Digitalisierung im 21. Jahrhundert gehen mit vielfältigen Potenzialen, aber auch Herausforderungen für die nachhaltige Gestaltung von schulischen Lehr- und Lernprozessen einher (u. a. Brägger & Rolff, 2022; Kerres, 2023). Zuvorderst wird im Rahmen dessen die Vorbereitung von Heranwachsenden auf die Partizipation in einer digital geprägten Gesellschaft verfolgt (u. a. Sliwka, Klopsch & Deinhardt, 2023). Der zu diesem Zweck notwendige Erwerb von digitalen Kompetenzen durch Lernende erfolgte an Schulen in Deutschland bislang jedoch oftmals unzureichend (Eickelmann, Bos & Labusch, 2019). (Medienbezogene) Schulqualitätsmodelle (u. a. Ditton, 2017; Lorenz & Bos, 2017) zeigen in diesem Kontext auf, dass sowohl die Förderung als auch der Erwerb von digitalen Kompetenzen durch vielfältige Faktoren in einem komplexen Gefüge tangiert werden.

Insbesondere infolge der Corona-Pandemie wurden zudem verstärkt Nachholbedarfe im Kontext von digital gestützten Lehr- und Lernprozessen an Schulen in Deutschland eruiert (u. a. Daniel & Maaz, 2023). Gleichzeitig gelang es denjenigen Schulen, die bereits vor der Corona-Pandemie in ihrer Schulentwicklung im Rahmen digitaler Medien vorangeschritten waren, zielführender auf die pandemiebedingten Erfordernisse zu reagieren (u. a. Schiefner-Rohs, 2023). So wurde mehr denn je die Relevanz von Schulentwicklungsprozessen ersichtlich, die die Organisations-, Personal- und Unterrichtsentwicklung im Sinne der Trias nach Rolff (2018), aber auch Schulqualitätsfaktoren (u. a. Ditton, 2017; Lorenz & Bos, 2017) berücksichtigen.

Zentrale Anknüpfungspunkte bilden im Rahmen der Organisationsentwicklung beispielsweise die konzeptuelle Verankerung des Einsatzes von digitalen Medien in Lehr- und Lernprozessen (u. a. Breiter, 2017; Schulze, 2021), die bislang überwiegend rudimentär quantitativ untersucht wurde (u. a. Feldhoff et al., 2022; Lorenz & Eickelmann, 2022). Im Kontext von Personalentwicklung stellt besonders die Professionalisierung von Lehrkräften (u. a. Schiefner-Rohs, 2023) einschließlich ihres TPACKs (*Technological, Pedagogical and Content Knowledge*; u. a. Herring, Koehler & Mishra, 2016; Willermark, 2018) einen bedeutsamen Ansatzpunkt dar. Hier bleiben jedoch Zusammenhänge zwischen den in der Lehrkraftausbildung erworbenen digitalen Kompetenzen mit anderen Indikatoren unklar. Hinsichtlich der Unterrichtsentwicklung ergeben sich insbesondere Forschungsbedarfe zur Art und Weise der Förderung der digitalen Kompetenzen der Lernenden durch Lehrkräfte, die bislang selten Gegenstand empirischer Forschung waren (u. a. Endberg & Lorenz, 2017; Hatlevik & Hatlevik, 2018).

Vor diesem Hintergrund wird im Rahmen der vorliegenden Dissertationsschrift einerseits untersucht, welche Rolle die Dimensionen der Schulentwicklung (Rolff, 2018) für digital gestützte Lehr- und Lernprozesse an Schulen der Sekundarstufe I im 21. Jahrhundert spielen und

wie das Verhältnis der Dimensionen zueinander ist. Andererseits wird der Frage nachgegangen, welche Rolle nachhaltig gestaltete Lehr- und Lernprozessen an Schulen der Sekundarstufe I im 21. Jahrhundert für die Förderung und den Erwerb von digitalen Kompetenzen der Lernenden einnehmen. Die Beantwortung dieser übergeordneten Forschungsfragen erfolgt im Kontext der vorliegenden kumulativen Dissertation auf Grundlage von insgesamt vier empirischen Beiträgen, die entlang der Trias der Schulentwicklung nach Rolff (2018) verortet werden können.

In *Beitrag I* wurde die Relevanz von Medienkonzepten untersucht und analysiert, welche Personengruppen an den Schulen für Aufgaben im Kontext des Medienkonzeptes zuständig waren. Außerdem wurde der Frage nachgegangen, ob signifikante Unterschiede der schulischen Rahmenbedingungen, des Schulleitungshandelns und des IT-Supports je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes an den untersuchten Schulen vorzufinden waren. Die Forschungsfragen wurden auf Basis der triangulativ angelegten *Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland* (Bos, Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2019; Bos, Lorenz, Heldt & Eickelmann, 2019), einer Vertiefungsstudie im Anschluss an das Projekt *Schule digital – der Länderindikator 2017* (Lorenz & Bos, 2017), beantwortet. Die Angaben von  $N=601$  Lehrkräften der Sekundarstufe I in Deutschland bildeten die quantitative Datengrundlage, die mit Hilfe von deskriptivstatistischen Analyseverfahren ausgewertet wurde. Die qualitative Datengrundlage, deren Untersuchung inhaltsanalytisch erfolgte (Mayring, 2022), bildeten Interviews mit  $N=14$  Schulträgern sowie  $N=8$  Schulleitungen, die möglichst weit im Digitalisierungsprozess fortgeschritten waren. Im Ergebnis zeigte sich, dass die Relevanz von Medienkonzepten für eine gelingende Schulentwicklung mit digitalen Medien als hoch eingeschätzt wurde. Des Weiteren wurde ersichtlich, dass die in den Schulen für Belange der Medienkonzeptentwicklung zuständige Akteursgruppe vielfältig zusammengesetzt war. Ferner konnten bedeutsame Unterschiede im Hinblick auf die untersuchten Indikatoren je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes aufgezeigt werden. Die Arbeit mit Medienkonzepten kann somit das Herzstück der Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung bilden.

In *Beitrag II* wurde in den Blick genommen, ob die Ausbildung von Lehrkräften in Deutschland in Bezug den Einsatz von digitalen Medien im Unterricht in einem Zusammenhang mit einer häufigeren Nutzung von digitalen Medien, einer häufigeren Förderung der Medienerziehung sowie einer häufigeren Förderung von informatischer Grundbildung der Lehrkräfte stand. Dabei wurden jeweils Unterschiede zwischen den beiden Phasen der Lehrkraftausbildung eruiert. Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden logistische Regressionsanalysen auf Grundlage der Daten von  $N=1218$  Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland aus der Studie *Schule digital – der Länderindikator 2017* (Lorenz & Bos, 2017) durchgeführt. Unter

Einbezug weiterer Variablen auf Schulebene (z. B. Schulleitungshandeln) und Lehrkräftebene (z. B. TPACK) wurde das selbsteingeschätzte TPACK-Wissen der Lehrkräfte als wichtigster Prädiktor für die Nutzungshäufigkeit von digitalen Medien sowie die Förderung informatischer Grundbildung im Unterricht identifiziert. Die Lehrkraftausbildung wies lediglich einen Zusammenhang zur Förderung informatischer Grundbildung im Unterricht auf. Insgesamt konnten in Bezug auf die beiden Phasen der Lehrkraftausbildung kaum Unterschiede herausgestellt werden. Die Untersuchung lieferte wichtige Hinweise darauf, dass die Lehrkraftausbildung in Deutschland bislang noch wenige Effekte in Bezug auf die Nutzung von digitalen Medien in Lehr- und Lernprozessen sowie die damit einhergehende Förderung von digitalen Kompetenzen der Lernenden hat.

In *Beitrag III* erfolgte die Untersuchung des Status quo der Förderung der digitalen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern durch Lehrkräfte im Jahr 2021 im Vergleich zu 2017. Zudem wurde analysiert, welche Entwicklungen und Fortschritte sich in Schulen in Deutschland im Kontext der Digitalisierung in Bezug auf die Förderung digitaler Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern ergaben. Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden Daten von  $N=1512$  Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland aus der Studie *Schule digital – der Länderindikator 2021* (Lorenz, Eickelmann, Endberg & Yotyodying, 2022) mithilfe von deskriptivstatistischen Analyseverfahren analysiert. Die Ergebnisse zeigten unter anderem auf, dass die Mehrheit der befragten Lehrkräfte angab, die untersuchten digitalen Kompetenzen der Schülerinnen und Schülern im Unterricht zu fördern. Die entsprechenden Anteile erhöhten sich im Trend gegenüber dem Studienzyklus im Jahr 2017 allerdings nicht signifikant. Die Praxis der Förderung digitaler Kompetenzen fiel dabei in den Bundesländern sehr heterogen aus. Die Förderung der Kompetenzbereiche Computational Thinking sowie Datenkompetenz erschien zudem flächendeckend erweiterbar. Der Beitrag lieferte einen Überblick über den aktuellen Status quo der Förderung digitaler Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern durch Lehrkräfte der Sekundarstufe I in Deutschland. Die im Trend von 2021 gegenüber 2017 ausgebliebenen Veränderungen der Kompetenzförderung konnten möglicherweise damit erklärt werden, dass eine Kompetenzförderung aus Sicht der Lehrkräfte auf Grund bereits vorhandener Kompetenzen nicht mehr notwendig erschien oder aber eine konzeptionelle Verankerung einer derartigen Förderung im Unterricht fehlte.

Im Rahmen von *Beitrag IV* wurde der Frage nachgegangen, inwiefern sich Ganz- und Halbtagsschülerinnen und -schüler in Bezug auf die schulische Nutzungshäufigkeit von digitalen Medien und die digitalen Kompetenzen, jeweils unter Berücksichtigung ausgewählter Hintergrundmerkmale, unterschieden. Zudem wurden Unterschiede in den Prädiktoren zur

Erklärung des Erwerbs von digitalen Kompetenzen im Vergleich von Ganz- und Halbtagsschülerinnen und -schülern untersucht. Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden Daten von  $N=1295$  Ganztagschülerinnen und -schülern sowie von  $N=2254$  Schülerinnen und Schülern an Halbtagsschulen der achten Klasse in Deutschland analysiert. Dabei handelte es sich um Sekundäranalysen der *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS 2018; Eickelmann, Bos & Labusch, 2019) mittels deskriptivstatistischer sowie multivariater Analyseverfahren. Hinsichtlich der schulischen Nutzung von digitalen Medien konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen Lernenden an Ganz- und Halbtagsschulen herausgestellt werden, wobei an Ganztagschulen im Gegensatz zu Halbtagsschulen keine Disparitäten in Bezug auf die Schulformzugehörigkeit und das Geschlecht gefunden wurden. In Bezug auf die digitalen Kompetenzen der Lernenden ergaben sich keine signifikanten Leistungsunterschiede zwischen beiden Gruppen. Hinsichtlich möglicher Prädiktoren für den Kompetenzerwerb zeigte sich, dass das kulturelle Kapital als Indikator der sozialen Herkunft, der Zuwanderungshintergrund sowie die Schulform, sowohl an Ganz- als auch an Halbtagsschulen, Prädiktoren darstellten. Das Geschlecht wurde hingegen lediglich an Halbtagsschulen als ein Prädiktor identifiziert. Die schulische Nutzung von digitalen Medien erwies sich ferner als kein signifikanter Faktor. Die Untersuchung lieferte erneut Hinweise darauf, dass Potenziale der Nutzung von digitalen Medien und des Erwerbs von digitalen Kompetenzen insbesondere an Ganztagschulen, aber auch an Halbtagsschulen, nach wie vor nicht umfassend genutzt wurden.

Die Ergebnisse werden beitragsübergreifend diskutiert. Hier ist zu konstatieren, dass alle drei Dimensionen der Schulentwicklung essenzielle Ansatzpunkte für digital gestützte Lehr- und Lernprozesse im 21. Jahrhundert und den damit einhergehenden Erwerb von digitalen Kompetenzen durch die Lernenden darstellen. Die Ergebnisse liefern zudem Hinweise darauf, dass die Dimensionen, konform der Trias der Schulentwicklung (Rolff, 2018), in einem reziproken Verhältnis stehen, was es zugleich in der Schulentwicklungsarbeit zu berücksichtigen gilt. Ferner geht aus den Ergebnissen hervor, dass die Ausgestaltung nachhaltiger, digital gestützter Lehr- und Lernprozesse, die die Förderung und den Erwerb von digitalen Kompetenzen von Lernenden bildungsgerecht und adaptiv forcieren, von essenzieller Relevanz ist, um die Lernenden auf das Leben in einer ungewissen Welt des 21. Jahrhunderts möglichst adäquat vorzubereiten. Auf Grundlage der Erkenntnisse der vorliegenden Dissertation werden mögliche Implikationen für die Forschung sowie für die Bildungspraxis, beispielsweise für die Einzelschule, aber auch hinsichtlich einer künftigen Ausgestaltung der Lehrkraftbildung, abgeleitet.

## Abstract

The rapid technological developments in the context of digitalisation in the 21st century are accompanied by diverse potentials, but also challenges for the sustainable conception of teaching and learning processes at schools (e.g. Brägger & Rolff, 2022; Kerres, 2023). Primarily, the preparation of adolescents for participation in a digital society is being considered (e.g. Sliwka, Klopsch & Deinhardt, 2023). However, the development of digital skills through learning that is necessary for this purpose has often been inadequate in schools in Germany up to now (Eickelmann, Bos & Labusch, 2019). In this context, (media-related) school quality models (e.g. Ditton, 2017; Lorenz & Bos, 2017) show that both the fostering and development of digital skills are affected by a variety of factors in a complex structure.

Particularly as a result of the Covid-19-pandemic, the need to catch up in the context of digitally supported teaching and learning processes at schools in Germany was also increasingly identified (e.g. Daniel & Maaz, 2023). At the same time, those schools that had already made progress in their school development in the field of digital media before the Covid-19-pandemic were able to respond more effectively to the pandemic-related challenges (e.g. Schiefner-Rohs, 2023). The relevance of school development processes that consider organisational, personnel and teaching development in the sense of the triad according to Rolff (2018), but also school quality factors (e.g. Ditton, 2017; Lorenz & Bos, 2017), became more apparent than ever.

Key issues in the context of organisational development include, for example, the conceptual anchoring of the use of ICT in teaching and learning processes (e.g. Breiter, 2017; Schulze, 2021), which has so far been the subject of mainly rudimentary quantitative research (e.g. Feldhoff et al., 2022; Lorenz & Eickelmann, 2022). In the context of personnel development, the professionalisation of teachers (e.g. Schiefner-Rohs, 2023), including their TPACK competences (*Technological, Pedagogical and Content Knowledge*; e.g. Herring, Koehler & Mishra, 2016; Willermark, 2018), is a particularly important approach. However, the correlations between the digital skills achieved during teacher training and other indicators remain unclear. With regard to teaching development, there is a particular need for research into the way in which teachers promote learners' digital skills, which has rarely been the subject of empirical research up to now (e.g. Endberg & Lorenz, 2017; Hatlevik & Hatlevik, 2018).

Against this background, this dissertation examines the role of the dimensions of school development (Rolff, 2018) for digitally supported teaching and learning processes at lower secondary schools in the 21st century and how the dimensions are related to each other. On the other hand, the question of what role sustainable teaching and learning processes at lower secondary schools in the 21st century play regarding the fostering and development of learners'

digital competences will be addressed. These overarching research questions are answered in the context of this cumulative dissertation based on a total of four empirical papers, which can be located along the triad of school development according to Rolff (2018).

In *paper I*, the relevance of ICT policy plans was examined and it was analysed which groups of people at the schools were responsible for tasks in the context of the ICT policy plans. In addition, the question of whether there were significant differences in the schools' framework conditions, school leadership practices and ICT support depending on the existence of an ICT policy plan at the analysed schools was investigated. The research questions were answered based on the triangulated study *Technical and pedagogical support at lower secondary schools in Germany* (Bos, Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2019; Bos, Lorenz, Heldt & Eickelmann, 2019), an in-depth study following the project *Schule digital – der Länderindikator 2017* (Lorenz & Bos, 2017). The quantitative data basis included information from  $N=601$  secondary school teachers in Germany, which was analysed using descriptive statistical methods. The qualitative data basis consisted of interviews with  $N=14$  school boards and  $N=8$  principals with high progress in the digitalisation process and was analysed using content analysis (Mayring, 2022). The results showed that the relevance of ICT policy plans for school development with ICT was highly valued. Moreover, a high variation of persons responsible for tasks in the context of ICT policy plans in schools was revealed. Furthermore, significant differences with regard to the examined indicators were shown depending on the existence of ICT policy plans. Thus, working with ICT policy plans can be described as a core element of school development in times of digitalisation.

In *paper II*, it was examined whether the pre-service teacher training in Germany concerning ICT in teaching and learning processes was related to a more frequent use of ICT, a more frequent fostering of students' media literacy and a more frequent fostering of students' computational thinking of in-service teachers. Differences between the two phases of teacher training were analysed. To answer the research questions, logistic regression analyses were conducted by using data from  $N=1218$  secondary school teacher in Germany from the study *Schule digital – der Länderindikator 2017* (Lorenz & Bos, 2017). Taking further variables at school level (e.g. school leadership practices) and teacher level (e.g. TPACK) into account, the self-assessed TPACK of teachers was identified as the most relevant predictor of the frequency of use of ICT and the fostering of students' computational thinking in instruction. The pre-service teacher training only revealed a relation to the fostering of students' computational thinking in instruction. Overall, there were hardly any differences between the more theoretical and the more practical phase of teacher education. The research provided important evidence that teacher

training in Germany has so far had little effect on the teachers' use of ICT in instruction and the associated fostering of learners' digital skills.

*Paper III* investigated the status quo of the fostering of students' digital skills by teachers in 2021 compared to 2017. It also analysed the developments and progress made in schools in Germany in the context of digitalisation regarding the fostering of students' digital skills. To answer the research questions, data from  $N=1512$  secondary school teachers in Germany from the study *Schule digital – der Länderindikator 2021* (Lorenz, Eickelmann, Endberg & Yotyodying, 2022) was analysed using descriptive statistical analysis methods. The results showed, for instance, that most of the teachers surveyed stated that they foster digital skills of the students in their lessons. However, the corresponding proportions did not increase significantly compared to the 2017 study cycle. The practice of fostering digital skills proved to be very heterogeneous in the federal states. The fostering of computational thinking and data literacy skills also appeared to be expandable nationwide. The contribution provided an overview of the current status quo of the fostering of pupils' digital skills by secondary school teachers in Germany. The lack of changes in the trend of skills fostering in 2021 compared to 2017 could possibly be explained by the fact that skills fostering no longer seemed necessary from the teachers' perspectives due to existing skills or that there was no conceptual anchoring of such fostering in the classroom.

As part of *paper IV*, the question to what extent full-time and half-day students differ in terms of the frequency of use of ICT at school and digital skills, taking into account selected background characteristics, was investigated. In addition, differences in the predictors to explain the development of digital skills were analysed in a comparison of full-day and half-day students. To answer the research questions, data from  $N=1295$  full-day students and  $N=2254$  half-day students at eighth grade in schools in Germany were analysed. Here, secondary analyses of the *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS 2018; Eickelmann, Bos & Labusch, 2019) were conducted using descriptive statistical and multivariate analysis methods. With regard to the use of ICT at school, no significant differences could be identified between learners at full-day and half-day schools, whereby no disparities were found between full-day schools and half-day schools in terms of school type and gender. There were no significant differences in performance between the two groups in terms of learners' digital skills. With regard to possible predictors for the development of skills, it was found that cultural capital as an indicator of social background, immigration background and school type were predictors at both full-day and half-day schools. Gender, on the other hand, was only identified as a predictor at half-day schools. Furthermore, the use of ICT at school did not prove to be a

significant factor. The study once again provided evidence that the potential for the use of ICT and the development of digital skills was still not completely utilised, particularly at full-day schools, but also at half-day schools.

The results are discussed across all papers. It can be stated that all three dimensions of school development represent essential starting points for digitally supported teaching and learning processes in the 21st century and the associated development of digital competences by learners. The results also provide indications that the dimensions, in line with the triad of school development (Rolf, 2018), are in a reciprocal relationship, which also has to be taken into account in school development work. Furthermore, the results show that the creation of sustainable, digitally supported teaching and learning processes that encourage the fostering and development of learners' digital skills in an educationally appropriate and adaptive way is of essential relevance in order to prepare learners as adequately as possible for life in an uncertain 21st century world. Based on the findings of this dissertation, possible implications for research as well as for educational practice, for example for individual schools, but also regarding the future organisation of pre-service teacher training, are derived.

## 1 Einleitung

Die Digitalisierung bildet, neben beispielsweise dem Klimawandel oder der Globalisierung, eine zentrale gesellschaftliche Herausforderung des 21. Jahrhunderts (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2022; BMBF, 2022; Brägger & Rolff, 2022). Einflüsse der Digitalisierung tangieren mittlerweile sämtliche Bereiche des gesellschaftlichen Zusammenlebens und sind in Form von digitalen Medien weder aus dem beruflichen Kontext noch aus dem Alltag mehr wegzudenken. So spielen digitale Medien auch eine zentrale Rolle in der Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen. Ergebnisse aus beispielsweise der aktuellen KIM- und JIM-Studie oder auch der PISA-Studie liefern Hinweise auf die Allgegenwärtigkeit von digitalen Medien sowie die Relevanz der Internetnutzung im Alltag von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (Lewalter, Kastorff & Moser, 2023; mpfs, 2023a, 2023b). Konträr der oftmals postulierten Annahme, können die Heranwachsenden allerdings keineswegs als sogenannte *digital natives*, die originär über entsprechende Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien verfügen, bezeichnet werden (Kirschner & Bruyckere, 2017).

Die Omnipräsenz von digitalen Medien in allen Lebensbereichen zeigt dabei auf, dass die Entwicklungen im Feld der Digitalisierung keineswegs als ein „Hype“, sondern vielmehr als „eine grundlegende gesellschaftliche Transformation“ (Herzig & Martin, 2018, S. 93) anzusehen sind, die „nicht umkehrbar“ (Herzig, 2022, S. 843) sind. Additiv zu bereits vorhandenen vielfältigen Herausforderungen im Bildungswesen in Deutschland, wie dem Umgang mit Heterogenität oder dem Lehrkräftemangel, bildet die Digitalisierung somit eine weitere umfassende Herausforderung, die schulische Lehr- und Lernprozesse grundlegend tangiert (Kerres, 2023; Sliwka, Klopsch & Deinhardt, 2023). So ist der Anspruch an Schulen geknüpft, „digitale Technologien zu einem selbstverständlichen Bestandteil ihrer Lehr- und Lernkultur zu machen“ (Petko, Prasse & Döbeli Honegger, 2018, S. 166), um Schülerinnen und Schüler beginnend ab der Primarstufe auf ihr Leben in einer digitalisierten Welt adäquat vorzubereiten (KMK, 2021). Im Rahmen dessen gilt es, digitale Medien unter Nutzung ihrer Potenziale sowohl als Werkzeug für Lehr- und Lernprozesse einzusetzen, als auch sie selbst zum Lerngegenstand ebendieser Prozesse zu machen (u. a. Daniel & Maaz, 2023; Eickelmann & Gerick, 2018a; Herzig, 2022; KMK, 2017; Petko, 2020). Potenziale des Einsatzes von digitalen Medien ergeben sich hier insbesondere mit Blick auf Lernsettings im Sinne einer konstruktivistischen Lehr- und Lerntheorie und betreffen beispielsweise die Ermöglichung von selbstständigen Arbeitsformen oder die Stärkung von kooperativen Lernformen (u. a. Brägger & Rolff, 2022; Lachner, Scheiter & Stürmer, 2020; Schaumburg, 2018; Schaumburg & Prasse, 2019). So können neben fachlichen

ebenso überfachliche (digitale) Kompetenzen der Lernenden gefördert werden (Eickelmann & Gerick, 2018a; Kerres, 2023; KMK, 2017, 2021; Petko, 2020; Reusser, 2022).

Die nachhaltige Integration von digitalen Medien in schulische Lehr- und Lernprozesse und der damit verbundene Kompetenzerwerb stellen hochaktuelle Thematiken, sowohl in bildungspolitischer als auch in wissenschaftlicher Hinsicht, dar. So geht aus bildungspolitischen Papieren beispielsweise hervor, dass es „zentrales Ziel des Bildungswesens ist [...], allen Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen eine bestmögliche Bildung und demokratische Teilhabe in einer zunehmend digitalen Welt zu ermöglichen und Bildungsungleichheit entgegenzuwirken“ (SWK, 2022, S. 11). Im Einklang dessen weist auch das Ergänzungspapier der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz auf die Notwendigkeit der Nutzung der Potenziale digitaler Technologien und einer damit einhergehenden Kompetenzförderung hin. Darin wird folgendes Zukunftsbild offeriert: „Zukünftig gilt es in jedem Unterricht an allen Schulen die Potenziale der digitalen Technologien durchgehend zu nutzen, um die Entwicklung fachlicher Kompetenzen, aber auch der digitalisierungsbezogenen und informatischen Kompetenzen zu fördern und zu ermöglichen“ (KMK, 2021, S. 8). Welche überfachlichen digitalen Kompetenzen im Rahmen des Medieneinsatzes konkret zu fördern sind, ist sowohl in internationalen (European Commission, 2020; UNESCO, 2018; Vuorikari, Kluzer & Punie, 2022) als auch in an diesen Diskurs anschließenden nationalen Bildungsstrategien (u. a. KMK, 2017, 2021; Medienberatung NRW, 2020) manifestiert (s. a. Aesaert & van Braak, 2018; Kerres, 2023).

Ergebnisse unterschiedlicher empirischer Studien deuten allerdings darauf hin, dass zur Realisierung eines solchen Zukunftsbildes nach wie vor an vielen Stellen Weiterentwicklungen von schulischen Lehr- und Lernprozessen zielführend erscheinen könnten. Demnach werden einerseits Potenziale von digitalen Medien in schulischen Lehr- und Lernprozessen, beispielsweise mit Blick auf die technische Ausstattung oder die digitalen Kompetenzen von Lehrkräften, häufig noch nicht umfänglich genutzt (Endberg & Lorenz, 2022; Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Duckworth, 2020; Lewalter et al., 2023; Robert Bosch Stiftung, 2023a). Andererseits weisen beispielsweise die Ergebnisse der *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS 2018) auf den oftmals unzureichenden Kompetenzstand von Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland im internationalen Vergleich hin (Eickelmann, Bos & Labusch, 2019; s. a. Bachmann, Hertweck, Kamb, Lehner & Niederstadt, 2022). Eine Befragung der Vodafone Stiftung (2023) kam außerdem zu dem Ergebnis, dass zwar knapp vier Fünftel (79 Prozent) der befragten 14- bis 24-Jährigen „digitale Kompetenzen als unverzichtbare Zukunftskompetenzen“ (Vodafone Stiftung, 2023, S. 10; s. a. European Commission, 2019)

erachteten. Mehr als zwei Drittel (69 Prozent) der Berufseinsteigenden unter ihnen gaben jedoch an, sich retrospektiv unzureichend durch die Schule auf ein Arbeitsleben in der digitalen Welt vorbereitet gefühlt zu haben. Einhergehend mit diesem Befund bewerteten lediglich knapp über ein Drittel (36 Prozent) der im Rahmen des Deutschen Schulbarometers befragten Lehrkräfte die Vorbereitung ihrer Schülerinnen und Schüler mit Blick auf einen digitalen Arbeitsmarkt als ausreichend (Robert Bosch Stiftung, 2023a).

Das Vorhandensein von großen Herausforderungen an Schulen in Deutschland attestierte ebenso das aktuelle ifo Bildungsbarometer (Werner, Freundl, Pfaehler, Wedel & Wößmann, 2023), sowohl allgemein im Hinblick auf eine Verschlechterung von Schulqualität infolge der Corona-Pandemie als auch im Spezifischen beispielsweise mit Blick auf eine unzureichende Digitalisierung an Schulen. Nachholbedarfe an Schulen in Deutschland hinsichtlich einer funktionsfähigen IT-Infrastruktur ebenso wie der Nutzung von digitalen Medien zur Entwicklung von fachlichen und überfachlichen Kompetenzen wurden in besonderer Weise in Zeiten der Corona-Pandemie aufgedeckt (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2022; Daniel & Maaz, 2023). Übergeordnet wurden negative Auswirkungen der Pandemie auf Lernprozesse, insbesondere in Form einer Verlangsamung des Kompetenzerwerbs, verzeichnet, die es nunmehr aufzuholen gilt (u. a. Betthäuser, Bach-Mortensen & Engzell, 2023; Di Pietro, 2023).

Weiterhin resümierten Daniel und Maaz (2023), dass „die Pandemie brennglasartig aufgezeigt [hat], dass der Digitalisierungsprozess weniger eine Lösung, sondern vielmehr selbst eine Herausforderung unseres Bildungssystems darstellt“ (S. 86). Gleichzeitig ist jedoch zu betonen, dass diejenigen Schulen, die bereits über umfassende Erfahrungen in der Schul- und Unterrichtsentwicklung im Kontext von digitalen Medien verfügten, besser in der Lage waren, kompetent mit den Herausforderungen im Rahmen der Corona-Pandemie umzugehen (Brägger & Rolff, 2022; Eickelmann, Drossel & Heldt, 2020; Schiefner-Rohs, 2023; Suter et al., 2024). Hier wird somit zuvorderst die Notwendigkeit von Unterrichts- und Schulentwicklungsprozessen im Zeitalter der Digitalisierung deutlich, die wesentlich mit Fragen der Professionalisierung der Lehrkräfte einhergehen (Daniel & Maaz, 2023; KMK, 2021; König, 2023; Rolff, 2018).

Die aufgezeigten Ziele schulischer Bildung ebenso wie die, nicht nur in Folge der Corona-Pandemie, dargestellten Entwicklungsbedarfe im Kontext schulischer Digitalisierung zeigen auf, dass das Ziel der Digitalisierung von schulischen Lehr- und Lernprozessen nicht nur hoch ausgeprägte digitale Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sein sollten, sondern insbesondere Fragen in den Dimensionen der Organisations-, Personal- und Unterrichtsentwicklung mitbedacht werden müssen, um Schulen als „lernende Organisationen“ (Holtappels & Rolff, 2010, S. 76) ganzheitlich und bildungsgerecht im Zeitalter der Digitalisierung zu gestalten.

Demnach offeriert sich eine zentrale Relevanz von Schulentwicklungsprozessen, um Herausforderungen im Kontext der Digitalisierung zielführend und nachhaltig zu begegnen (Brägger & Rolff, 2022; Gräsel, Hartmann & Schledjewski, 2020; Maag Merki, 2022a; Rolff, 2018). So scheint es auch nicht verwunderlich, dass das Thema Digitalisierung respektive digitales Lernen einen zentralen Schwerpunkt in der Schulentwicklungsarbeit an Schulen in Deutschland sowohl während als auch nach der Corona-Pandemie bildete (Feldhoff et al., 2022; Robert Bosch Stiftung, 2023b). Aus diesen Befunden geht jedoch zugleich hervor, dass das Thema an vielen Schulen nach wie vor nicht im Kontext von Schulentwicklung forciert wurde. Zentrale Anknüpfungspunkte umfassen im Rahmen dessen beispielsweise die konzeptuelle Verankerung des Einsatzes von digitalen Medien in Lehr- und Lernprozessen (u. a. Breiter, 2017; Schulze, 2021), die Professionalisierung von Lehrkräften ab der ersten Phase der Lehrkraftausbildung (u. a. KMK, 2021; Schiefner-Rohs, 2023; van Ackeren et al., 2019) oder die Förderung und der Erwerb der digitalen Kompetenzen von Lernenden im Unterricht (u. a. Eickelmann, Rollett, Weischenberg & Vennemann, 2016; Endberg & Lorenz, 2017; Hatlevik & Hatlevik, 2018; Petko, 2020). Diese Anknüpfungspunkte stellen wichtige Forschungsgegenstände in der empirischen Bildungsforschung dar, weisen jedoch gleichermaßen nach wie vor an vielen Stellen Forschungsdesiderate auf.

Vor dem Hintergrund der aufgezeigten Erkenntnisse und der dargestellten Relevanz von Schulentwicklung für das Lehren und Lernen mit digitalen Medien im 21. Jahrhundert greift die vorliegende Dissertationsschrift die Rolle der Dimensionen Organisations-, Personal- und Unterrichtsentwicklung im Kontext von Schulentwicklung für digital gestützte Lehr- und Lernprozesse an Schulen der Sekundarstufe I im 21. Jahrhundert auf und betrachtet darüber hinaus das Verhältnis, in dem die Dimensionen zueinanderstehen. Weiterhin wird die Rolle von nachhaltig gestalteten Lehr- und Lernprozessen an Schulen der Sekundarstufe I im 21. Jahrhundert für die Förderung und den Erwerb der digitalen Kompetenzen von Lernenden dargestellt.

Die Arbeit gliedert sich daher wie folgt: Zunächst wird im nachfolgenden Kapitel 2 der theoretische Hintergrund im Kontext von Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung vorgestellt und sodann Forschungsfragen auf Grundlage des identifizierten Forschungsdesiderates präsentiert. Die vier eigenen empirischen Beiträge der kumulativen Dissertation, die das Forschungsdesiderat aufgreifen, werden daran anschließend in Kapitel 3 vorgestellt. Die Arbeit schließt in Kapitel 4 mit einer Gesamtdiskussion, im Rahmen derer die Ergebnisse diskutiert, innerhalb des bisherigen Forschungsstandes verortet sowie Limitationen und Implikationen für Forschung und Bildungspraxis herausgestellt werden.

## **2 Theoretischer Hintergrund im Kontext von Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung**

Im vorliegenden Kapitel erfolgt eine Vorstellung des theoretischen Hintergrundes im Kontext von Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung. So wird nach einem allgemeinen Blick auf die Digitalisierung von schulischen Lehr- und Lernprozessen sowie ihre Begründungslinien (s. Kapitel 2.1) konkret auf den Einsatz von digitalen Medien in ebendiesen einschließlich ihrer Funktionen, Potenziale, Herausforderungen sowie Wirkungen eingegangen (s. Kapitel 2.2). Zur planvollen und ganzheitlichen Implementation von digitalen Medien sind Schulentwicklungsprozesse erforderlich. Diese werden im Kontext des Mehrebenensystems des Bildungswesens verortet (s. Kapitel 2.3) und sodann differenzierter auf Grundlage des theoretischen Modells der Trias der Schulentwicklung nach Rolff (1998; 2018) betrachtet (s. Kapitel 2.4). Abschließend erfolgt die Darstellung des Forschungsdesiderats und des daraus resultierenden Forschungsanliegens der vorliegenden Dissertation (s. Kapitel 2.5).

### **2.1 Digitalisierung schulischer Lehr- und Lernprozesse und ihre Begründungslinien**

Die Digitalisierung als zentrale gesellschaftliche Herausforderung des 21. Jahrhunderts tangiert alle Lebensbereiche – Beruf, Freizeit und Alltag – und geht mit essenziellen Transformationsprozessen der Gesellschaft einher (BMBF, 2022; Fraillon et al., 2020; Heinen & Kerres, 2017; Herzig, 2022). Trotz ihrer Omnipräsenz liegen bislang jedoch weder ein einheitlicher Begriff noch eine einheitliche Definition in Bezug auf Begrifflichkeiten im Kontext Digitalisierung vor (Brinda et al., 2020; Syring, Bohl & Lachner, 2022). Im Feld der Medienpädagogik kann beispielsweise auf die Definition von Herzig (2022) rekurriert werden. Digitalisierung ist ihm zufolge in engerer Hinsicht zu verstehen als „die technische Umwandlung von analogen in diskrete, binäre Signale [...], die Voraussetzung für eine Verarbeitung mit Computern“ (Herzig, 2022, S. 844) ist. Weiter gefasst ist Digitalisierung zudem als ein „Synonym für die Vernetzung, Sensorisierung, Datafizierung und Algorithmisierung der Gesellschaft“ (Herzig, 2022, S. 844) anzusehen.

Unter Einbezug einer solchen technologischen Perspektive auf den schulischen Kontext kann Digitalisierung aus Sicht der Schulpädagogik als ein „Wandlungsprozess verstanden [werden], in dem digitale Medien und Technologien zunehmend bisherige analoge Unterrichtsprozesse ergänzen und neue Möglichkeiten bezüglich der Realisierung von Lern- und Lehrprozessen“ (Lachner et al., 2020, S. 67) offerieren. Der in der Definition beschriebene Prozesscharakter weist zudem darauf hin, dass Digitalisierung einer kontinuierlichen Dynamik unterlegen ist, die fortwährende Anpassungen von Lehr- und Lernprozessen erfordert (Gräsel et al., 2020; Heinen & Kerres, 2017).

Über diese technologische Perspektive hinausgehend, ist Digitalisierung ebenso von einer gesellschaftlichen Perspektive geprägt: Demnach entsteht durch Digitalisierung „eine eigene Kultur in Lebens- und Arbeitswelt“ (Gesellschaft für Informatik, 2016, S. 1), auf die es Kinder und Jugendliche bereits frühzeitig vorzubereiten gilt (Lachner et al., 2020; Syring et al., 2022). Schulen gelten dabei heutzutage keineswegs mehr als ein „von Alltagshandeln losgelöster Lern- und Bildungsraum“ (Schiefner-Rohs, 2018, S. 639) und sind daher dazu angehalten, auf den folglich erweiterten Bildungs- und Erziehungsauftrag reagieren (KMK, 2017, 2021). Dieser geht im Wesentlichen davon aus, „Schülerinnen und Schüler angemessen auf das Leben in der derzeitigen und künftigen Gesellschaft vorzubereiten und sie zu einer aktiven und verantwortlichen Teilhabe am kulturellen, gesellschaftlichen, politischen, beruflichen und wirtschaftlichen Leben zu befähigen“ (KMK, 2017, S. 10). Im Rahmen dessen sind laut Ausführungen der KMK (2017) aktuelle Veränderungsprozesse, wie zum Beispiel das Thema Digitalisierung, zu berücksichtigen. Dementsprechend gilt es für Schulen, auch im Rahmen ihrer Aufgaben und Funktionen (u. a. nach Fend, 2008a: Qualifikations-, Enkulturations-, Allokations- sowie Integrationsfunktion), Digitalisierung einschließlich ihrer Auswirkungen in Lehr- und Lernprozessen ganzheitlich und vor dem Hintergrund von Bildungsgerechtigkeit aufzugreifen.

Für Bildungsgerechtigkeit können, je nach Diskurs, unterschiedliche Dimensionen kennzeichnend sein (z. B. Anerkennungs-, Verteilungs- oder Teilhabegerechtigkeit; Stojanov, 2019). Nachfolgend wird die Teilhabegerechtigkeit, die insbesondere dem Bildungs- und Erziehungsauftrag von Schule inhärent ist, forciert. Demnach sind „alle Lernenden unabhängig von ihrer Herkunft so zu fördern, dass sie die Mindeststandards erreichen und darüber hinaus ihr volles Potenzial entfalten können“ (Sliwka et al., 2023, S. 181; s. a. Stojanov, 2019). Entsprechende Mindeststandards – auch in Bezug auf digitale Kompetenzen von Lernenden – werden jedoch in Deutschland bislang oftmals nicht erreicht und der Kompetenzerwerb ist dabei zudem nach wie vor durch eine Kopplung des sozioökonomischen Hintergrunds mit dem Bildungserfolg geprägt (u. a. Fraillon et al., 2020; Mang et al., 2023; Mullis et al., 2023; Niemietz et al., 2023; s. a. Sliwka et al., 2023). Eine derartige Kopplung scheint sich infolge der Coronapandemie gar verstärkt zu haben (Betthäuser et al., 2023).

Vor diesem Hintergrund ebenso wie auf Grund dessen, dass eine „aktive gesellschaftliche Teilhabe“ (Herzig, 2022, S. 844) in Zeiten der Digitalisierung nicht als a priori gegeben angesehen werden kann, ergibt sich die Notwendigkeit einer grundlegenden Medienbildung im schulischen Kontext (s. a. KMK, 2017). Übergeordnetes Ziel schulischer Bildung sollte daher unter Berücksichtigung eines bildungsgerecht realisierten Bildungs- und Erziehungsauftrags sein, Kinder und Jugendliche bereits im frühen Alter auf eine gesellschaftliche Partizipation in

einer digital geprägten Welt vorzubereiten (Aesaert & van Braak, 2018; Biermann & Verständig, 2022; Brinda et al., 2020; Cress et al., 2018; Gesellschaft für Informatik, 2016; Gräsel et al., 2020; Herzig, 2022; Kerres, 2023; Lachner et al., 2020; Scheiter, 2021). Demnach sollen Schülerinnen und Schüler

dazu befähigt werden, selbstbestimmt mit digitalen Systemen umzugehen. Dies erfordert, sie zu verstehen, zu erklären, im Hinblick auf Wechselwirkungen mit dem Individuum und der Gesellschaft zu bewerten sowie ihre Einflussmöglichkeiten zu sehen und nicht nur ihre Nutzungsmöglichkeiten zu kennen. (Gesellschaft für Informatik, 2016, S. 2)

Zur Entwicklung eines solchen selbstbestimmten Umgangs mit digitalen Medien sind entsprechende ganzheitliche Lehr- und Lernprozesse erforderlich, in denen digitale Medien didaktisch sinnvoll und reflektiert eingesetzt werden und in denen die Vermittlung ebensolcher Kompetenzen spiralcurricular verankert ist (Brinda et al., 2020; Gesellschaft für Informatik, 2016; Lachner et al., 2020; s. Kapitel 2.3).

Somit werden zugleich unterschiedliche Begründungslinien für die Nutzung von digitalen Medien in der Schule ersichtlich: Neben der Vorbereitung der Kinder und Jugendlichen auf eine Partizipation in der Gesellschaft, geht es um die Entwicklung von (über-)fachlichen Kompetenzen, welche zugleich digitale Kompetenzen inkludieren (s. a. European Commission, 2019). Eine weitere Begründungslinie, die für die nachfolgende Argumentation nicht von Relevanz ist, hier der Vollständigkeit halber jedoch benannt wird, ist, dass der Einsatz von digitalen Medien die schulische Organisation und Verwaltung optimieren soll (Gräsel et al., 2020). Neben diesen Begründungslinien von digitalen Medien auf Schulebene, kann außerdem auf Begründungslinien, die die Unterrichtsebene fokussieren, hingewiesen werden (u. a. Eickelmann & Gerick, 2018a; s. a. Kapitel 2.4.3).

Trotz der vielfältigen Begründungslinien und des in unterschiedlichen Dokumenten manifestierten, mit der Digitalisierung einhergehenden Bildungs- und Erziehungsauftrags (u. a. Gesellschaft für Informatik, 2016; KMK, 2017, 2021), mangelt es jedoch offenbar nach wie vor an einer ganzheitlichen, nachhaltigen Realisierung ebendieses an Schulen in Deutschland, wie insbesondere im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie „brennglasartig“ (Daniel & Maaz, 2023, S. 86) erkennbar wurde. So stellten die Autorinnen und Autoren des nationalen Bildungsberichts heraus, dass infolge der Corona-Pandemie „systemische Schwächen des deutschen Bildungssektors intensiviert und sichtbar gemacht“ (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2022, S. 83) wurden, die vorwiegend die technische Infrastruktur an den Schulen sowie die Förderung der digitalen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern betrafen. Studien zu

Entwicklungen schulischer Digitalisierung im Kontext der Corona-Pandemie zeichnen insgesamt ein eher ambivalentes Bild nach. So zeigte beispielsweise das Institut für Demoskopie Allensbach (2022) zwar positive Entwicklungen auf, der erhoffte „nachhaltige Digitalisierungsschub“ (S. 21) war jedoch nicht nachzuweisen. Gogolin, Köller und Hastedt (2022) identifizierten ebenso ein ambivalentes Bild, wiesen allerdings zugleich auf „beträchtliche Fortschritte im Bereich der Digitalisierung“ (S. 21) hin, worauf auch die Ergebnisse der S-Clever Studie hindeuteten (Feldhoff et al., 2022).

## **2.2 Der Einsatz von digitalen Medien in schulischen Lehr- und Lernprozessen**

Zur Realisierung der im vorangegangenen Kapitel dargestellten Begründungslinien, ebenso wie zur Fortführung und Weiterentwicklung der Fortschritte im Kontext der Digitalisierung infolge der Corona-Pandemie, ist der sinnvolle Einsatz von digitalen Medien in nachhaltig gestalteten schulischen Lehr- und Lernprozessen von zentraler Relevanz.

Das Verständnis des Begriffs Nachhaltigkeit im Kontext von Lehr- und Lernprozessen bezieht sich in dieser Arbeit zuvorderst auf den zu erzielenden Output bzw. Outcome auf Seiten der Lernenden (u. a. Ditton, 2017; Lorenz & Bos, 2017; s. Kapitel 2.2.1) und orientiert sich an den Ausführungen von Fischer und Richey (2021) zum nachhaltigen Lernen. Für dieses sind vier Aspekte kennzeichnend: Demnach verfolgen nachhaltig gestaltete Lehr- und Lernprozesse erstens das Ziel der Speicherung des Gelernten, wodurch eine dauerhafte Abrufbarkeit respektive Wirksamkeit auf Seiten der Lernenden möglich wird. Zweitens sind eine Nutzung einschließlich eines Transfers des Gelernten in unterschiedliche(n) Kontexte(n) möglich. Drittens ist das Gelernte angelehnt an die Lebensrealität und relevant für die Zukunft. Viertens werden die Lernenden dazu animiert und befähigt, lebenslang zu lernen. Nachhaltiges Lernen kann insbesondere durch Lehr- und Lernprozesse, die dem Konstruktivismus folgen, befördert werden (Fischer & Richey, 2021). Im Rahmen derer werden die Lernenden verstärkt zu einer eigenständigen Erarbeitung von Lerninhalten respektive Wissen animiert, während die Lehrkraft im Kontext des Lernprozesses primär eine strukturierende sowie beratende Funktion einnimmt (Fischer & Richey, 2021; Petko, 2020; Reusser, 2022; Schaumburg, 2018; Schaumburg & Prasse, 2019). Kennzeichnend sind hier sowohl selbstgesteuerte als auch kooperative Lernprozesse (Fischer & Richey, 2021).

Hinsichtlich des Einsatzes von Medien in nachhaltig gestalteten Lehr- und Lernprozessen sind in didaktischer Hinsicht sowohl analoge als auch digitale „Medien als Werkzeuge der Speicherung, Übermittlung und Verarbeitung von lern- und unterrichtsrelevanten Informationen [zu] verstehen, die individuelle Denk- und soziale Kommunikationsprozesse unterstützen können“ (Petko, 2019, S. 250). Übergeordnete Ziele der Nutzung derartiger Werkzeuge sind in

der Regel die Unterstützung von Unterrichtsprozessen sowie die Förderung des (über-)fachlichen Lernens und die damit einhergehende Verbesserung von Lernzielen (Petko, 2019, 2020). Digitale Medien unterscheiden sich wesentlich gegenüber analogen Medien dadurch, dass sie computerbasiert und daher in der Lage sind, „Zeichen [zu] prozessieren und [zu] verarbeiten“ (Herzig, 2020a, S. 105). Sie ermöglichen so die Präsentation von Inhalten sowie eine Interaktion über sie (Lachner et al., 2020; Stegmann, Wecker, Mandl & Fischer, 2018). Dies geht mit dem Anspruch einher, digitale Medien „nicht als ‚Add-On‘“ (Eickelmann & Gerick, 2018b, S. 112), sondern vielmehr als „integrale[n] Bestandteil des (Fach-)Unterrichts“ (Eickelmann & Gerick, 2018b, S. 112) anzusehen, was bislang jedoch den Ergebnissen von DeCoito und Richardson (2018) folgend an vielen Schulen noch keine gängige Praxis zu sein schien. Mit dem Einsatz von digitalen Medien einhergehende Funktionen, Potenziale und Herausforderungen werden nachfolgend dargestellt.

### *2.2.1 Funktionen, Potenziale und Herausforderungen*

Im Rahmen von schulischen Lehr- und Lernprozessen können digitalen Medien verschiedene Funktionen auf Unterrichts- und Schulebene zugeschrieben werden: So können Lehrpersonen auf Unterrichtsebene Medien für eine strukturiertere, aktivere und anschaulichere Unterrichtsgestaltung, aber auch für die Diagnostik und Überprüfung von Leistungen nutzen (Petko, 2019, 2020; Schaumburg & Prasse, 2019). Außerdem können sie als digitale Lehr- und Lernobjekte fungieren, unter anderem als Simulationen, Bilder oder Lernprogramme. Zudem kann eine instrumentelle Nutzung als digitales Werkzeug erfolgen, um Lerngegenstände, beispielsweise mithilfe von Präsentations- oder Bildbearbeitungsprogrammen, zu bearbeiten oder Lerninhalte zu generieren (Herzig, 2017; Lachner et al., 2020; Petko, 2020). Schülerinnen und Schülern wird des Weiteren durch die Nutzung von digitalen Medien das Gestalten, Üben und Dokumentieren von Lerninhalten, aber auch adaptive Unterstützung, zum Beispiel durch Feedback oder angepasste Lernangebote, ermöglicht (Lachner et al., 2020; Petko, 2019). Auf Schulebene können digitale Medien zum Beispiel in Form von Mailprogrammen oder Lernplattformen, als asynchrone oder synchrone Kommunikations- und Kooperationsmittel sowohl zwischen Lehrpersonen und Lernenden als auch unter den Schülerinnen und Schülern selbst, dienen (Herzig, 2017; Lachner et al., 2020; Petko, 2019; Schaumburg & Prasse, 2019).

Der Einsatz von digitalen Medien bietet insbesondere zur Realisierung von konstruktivistischen Lehr- und Lernprozessen vielfältige Potenziale. Diese ergeben sich dabei unter anderem hinsichtlich der Selbststeuerung und Kooperation, indem digitale Medien beispielsweise ein unmittelbares Feedback zum Lernen ermöglichen (Gerjets & Scheiter, 2019; Petko, 2019). Auch werden Kooperationsprozesse zwischen den Lernenden ebenso wie zwischen Lehrkräften

durch digitale Medien unterstützt (Drossel & Heldt, 2022; Schaumburg & Prasse, 2019). Zudem offerieren digitale Medien Gestaltungsspielräume mit einem höheren Grad an Interaktivität, Multimedialität und Adaptivität gegenüber analogen Medien (Brägger & Rolff, 2022; Gerjets & Scheiter, 2019; Herzig, 2017, 2020a; Lachner et al., 2020).

Auf schulischer Ebene kommt es durch den Einsatz von digitalen Medien zugleich zu einem Wandel der Schul- und Lernkultur, der als „Entgrenzungsprozess“ (Herzig, 2020b, S. 23) zu bezeichnen ist. Demnach wandeln sich beispielsweise Lernprozesse von einer formal, institutionalisierten hin zu einer informelleren Form. Lernprozesse werden folglich flexibler, auf Grund dessen, dass ein Lernen unabhängig von Ort, Raum und Zeit möglich wird und der einst lediglich physisch-reale Lernraum zumindest in Teilen virtuell gestaltet werden kann (Brägger & Rolff, 2022; Gerjets & Scheiter, 2019; Herzig, 2020b). Von diesem Umstand konnten Schulen beispielsweise im Kontext des pandemiebedingten Distanzunterrichts profitieren (u. a. Brägger & Rolff, 2022; Daniel & Maaz, 2023).

Ogleich vielfältige Potenziale ersichtlich werden, ist die Ausgestaltung von Lehr- und Lernprozessen im Zeitalter der Digitalisierung allerdings nach wie vor mit umfassenden Herausforderungen verbunden. Diese betreffen auf institutioneller Ebene beispielsweise eine häufig defizitäre technologische Ausstattung oder mangelnden technischen und pädagogischen Support (Abel, Tondeur & Sang, 2022; Fraillon et al., 2020; Initiative D21, 2022; Vodafone Stiftung, 2023; Yotyodying & Lorenz, 2022). Auf individueller Ebene stellen unter anderem die oftmals noch unzureichenden digitalisierungsbezogenen Kompetenzen, sowohl auf Seiten der Lehrkräfte als auch der Lernenden, oder negative digitalisierungsbezogene Einstellungen von Lehrkräften Herausforderungen dar (Abel et al., 2022; Endberg & Lorenz, 2022; Fraillon et al., 2020; Gerjets & Scheiter, 2019; Initiative D21, 2022; Knezek & Christensen, 2018; Lachner et al., 2020; Tondeur et al., 2019).

Derartige institutionelle und individuelle Faktoren bilden zugleich zentrale Qualitätsmerkmale schulischer Medienbildung. Sie können dementsprechend auf der Input- und Prozessebene von (medienbezogenen) Schulqualitätsmodellen (u. a. Ditton, 2017; Eickelmann & Drossel, 2019; Lorenz & Bos, 2017; van Ackeren-Mindl, Klemm & Schmid-Kühn, 2024) verortet werden. Dabei ist für eine umfassende Integration von digitalen Medien in schulische Lehr- und Lernprozesse das Zusammenspiel von institutionellen und individuellen Faktoren entscheidend (Vanderlinde, Aesaert & van Braak, 2014), die übergeordnet durch den jeweiligen Kontext beeinflusst werden (u. a. Ditton, 2013; Eickelmann & Drossel, 2019; Lorenz & Bos, 2017; Syring et al., 2022). Das Zusammenhangsgefüge dieser Faktoren hat letztlich Auswirkungen auf die Outputebene und damit beispielsweise auf die (über-)fachlichen Kompetenzen der Lernenden

als Output sowie deren künftiger gesellschaftliche Teilhabe als Outcome (u. a. Ditton, 2017; Lorenz & Bos, 2017; s. a. Biermann & Verständig, 2022; Gräsel et al., 2020).

### 2.2.2 Wirksamkeit

Insbesondere die digitalen Kompetenzen der Lernenden als Outputfaktor bilden einen konkreten Indikator, um die Wirksamkeit des Einsatzes von digitalen Medien operationalisierbar und evident zu machen. Für diesen Indikator ist allerdings eine begriffliche Vielfalt kennzeichnend (Audrin & Audrin, 2022). Infolgedessen wird, sofern möglich, *digitale Kompetenzen* als allgemeiner Begriff im Kontext des Manteltextes genutzt. Diese bilden im Sinne der Europäischen Kommission, neben beispielsweise der Lesekompetenz oder mathematisch-naturwissenschaftlichen Kompetenzen, eine von acht Schlüsselkompetenzen für ein lebenslanges Lernen (European Commission, 2019) und können demnach wie folgt definiert werden:

Digital competence involves the confident, critical and responsible use of, and engagement with, digital technologies for learning, at work, and for participation in society. It includes information and data literacy, communication and collaboration, media literacy, digital content creation (including programming), safety (including digital well-being and competences related to cybersecurity), intellectual property related questions, problem solving and critical thinking. (European Commission, 2019, S. 10)

Über diese allgemeine Betrachtungsweise hinausgehend werden im Spezifischen zum Beispiel in der Studie ICILS computer- und informationsbezogene Kompetenzen sowie Kompetenzen im Bereich Computational Thinking (Senkbeil et al., 2019; s. a. Yeni et al., 2024) differenziert. Hier zeigte der zweite ICILS-Studienzyklus im Jahr 2018 nach 2013 allerdings erneut die noch unzureichenden digitalen Kompetenzen von Lernenden der Jahrgangsstufe acht an Schulen in Deutschland im internationalen Vergleich in Bezug auf beide Kompetenzbereiche auf (Eickelmann et al., 2019; Fraillon et al., 2020; s. a. Bachmann et al., 2022).

Im Rahmen dessen ist anzumerken, dass digitale Kompetenzen durch unterschiedliche Prädiktoren, die insbesondere auf individueller und schulischer Ebene zu verorten sind, beeinflusst werden: Auf individueller Ebene stellen beispielsweise die soziale Herkunft (u. a. Aydin, 2022; Eickelmann et al., 2019; Hatlevik, Throndsen, Loi & Gudmundsdottir, 2018; Labusch & Eickelmann, 2023; Scherer & Siddiq, 2019), der Zuwanderungshintergrund (u. a. Bachmann et al., 2022; Eickelmann et al., 2019; Labusch & Eickelmann, 2023) oder das Geschlecht (u. a. Aydin, 2022; Eickelmann et al., 2019; Hatlevik et al., 2018; Hübner, Fahrbach, Lachner & Scherer, 2023; Labusch & Eickelmann, 2023) Prädiktoren dar. Im Hinblick auf die schulische Ebene bilden zum Beispiel die Häufigkeit der Nutzung von digitalen Medien in der Schule

(u. a. Eickelmann et al., 2019; Hatlevik et al., 2018; Senkbeil, 2022) oder der Teilnahme am schulischen Ganztag (Eickelmann, Rollett, Weischenberg & Vennemann, 2016) Prädiktoren.

Neben den Auswirkungen auf die digitalen Kompetenzen, kann der Einsatz von digitalen Medien zudem mit vielfältigen weiteren Wirkungen einhergehen. Während einige Forschungsbefunde ein eher ambivalentes Bild hinsichtlich der Wirkungen des Einsatzes von digitalen Medien, insbesondere mit Blick auf die fachlichen Leistungen, aufzeigen (u. a. Wang, Perry, Malpique & Ide, 2023), können andere Publikationen indes ebenso positive Wirkungen identifizieren: Demnach weisen Erkenntnisse aus Metaanalysen darauf hin, dass sich der Einsatz von digitalen Medien beispielsweise positiv auf die Motivation (u. a. Higgins, Huscroft-D'Angelo & Crawford, 2019; Hillmayr, Reinhold, Ziernwald, Hofer & Reiss, 2023), die Einstellungen (u. a. Higgins et al., 2019; Hillmayr, Ziernwald, Reinhold, Hofer & Reiss, 2020) oder die fachlichen Leistungen der Lernenden (u. a. Higgins et al., 2019; Hillmayr et al., 2023; Schaumburg, 2018; Schaumburg & Prasse, 2019; Zheng, Long, Zhong & Gyasi, 2022) auswirken kann.

Schaumburg (2018) zeigte in diesem Kontext auf Basis von verschiedenen Meta-Analysen auf, dass die Nutzung von digitalen Medien zwar positive Wirkungen auf die fachlichen Leistungen der Lernenden haben kann, deren Effektstärken jedoch überwiegend gering ausfielen und damit mit einem oftmals geringen Mehrwert einhergingen. Sie betont vor diesem Hintergrund, „dass die Art und Weise der didaktischen Einbindung in den Unterricht entscheidend für die Lerneffektivität digitaler Medien ist“ (Schaumburg, 2018, S. 37). Somit geht nicht jedweder Medieneinsatz mit positiven Effekten einher: Vielmehr sind die Qualität des Angebots und damit die didaktische Integration von digitalen Medien in Lehr- und Lernprozessen durch die Lehrperson, aber auch die Nutzung des Angebots durch die Lernenden selbst von Relevanz (s. a. Hatlevik et al., 2018; Heinen & Kerres, 2017; Helmke, 2022; Herzig, 2017; Lachner et al., 2020; Petko, 2020; Syring et al., 2022).

Um den Herausforderungen im Kontext der Digitalisierung zu begegnen und zugleich die Potenziale des Einsatzes digitaler Medien für die nachhaltige Ausgestaltung von qualitativ hochwertigen Lehr- und Lernprozessen zu nutzen, sind über den Unterricht hinausgehende, ganzheitliche Schulentwicklungsprozesse erforderlich. Hier gilt es, die „Art und Weise“ (Schaumburg, 2018, S. 37) des Medieneinsatzes an der jeweiligen Einzelschule, mit stetigem Fokus auf die Lernenden, kontinuierlich und wirkungsvoll weiterzuentwickeln.

### **2.3 Zur Verortung von Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung im Gefüge des Bildungswesens**

Den soeben aufgezeigten Herausforderungen beim Einsatz von digitalen Medien in schulischen Lehr- und Lernprozessen im Kontext von Schulentwicklung zu begegnen und zugleich

umfassende Wirkungen unter Nutzung der dargestellten Potenziale zu erzielen, stellt einen komplexen Prozess dar. Dieser wird, neben den beschriebenen Input- und Prozessfaktoren, die kennzeichnend für Schulqualität sind, stets durch den Kontext respektive das Umfeld und der damit verbundenen Einbettung von Schulen in ein Mehrebenensystem mit reziproken Verbindungen beeinflusst (Ditton, 2013; Fend, 2008b; Lorenz & Bos, 2017; Rolff, 2018; Syring et al., 2022). Durch das Mehrebenensystem des Bildungswesens, das sich aus der Makro-, Meso- und Mikroebene zusammensetzt (Fend, 2008b), wird damit eine weitere Ausdifferenzierung des Kontextes sowie von Faktoren der Inputebene ermöglicht. Zugleich geht aus dem Mehrebenensystem die zentrale Bedeutung der Einzelschule hervor, wie nachfolgend erörtert wird.

Die Makroebene des Mehrebenensystems wird wesentlich durch die Bildungspolitik gestaltet (Fend, 2008b; Schaumburg & Prasse, 2019; van Ackeren-Mindl et al., 2024). Auf der Ebene des Bundes kann in Bezug auf die Digitalisierung beispielsweise auf die Impulspapiere der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission (u. a. SWK, 2022) oder die Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2017) und ihre Ergänzung „Lehren und Lernen in der digitalen Welt“ (KMK, 2021) sowie den damit einhergehenden DigitalPakt Schule (BMBF, 2023) verwiesen werden. Die Strategie der KMK (2017; 2021) ist hier besonders hervorzuheben, da diese erstmalig einen verbindlichen Rahmen im Kontext des Lehrens und Lernens im Zeitalter der Digitalisierung auf nationaler Ebene zur Verfügung stellt. Übergeordnetes Ziel der Strategie ist, dass „die Länder [...] in ihren Lehr- und Bildungsplänen [...] die Kompetenzen ein[beziehen], die für eine aktive, selbstbestimmte Teilhabe in einer digitalen Welt erforderlich sind“ (KMK, 2017, S. 12). Zu diesem Zweck wird seitens der KMK zugleich ein Kompetenzrahmen zur Verfügung gestellt, der sowohl dem international als auch national erprobten Diskurs folgt (KMK, 2017; u. a. DigComp: Vuorikari, Kluzer & Punie, 2022; ICILS: Fraillon et al., 2020). Daran anknüpfend werden insbesondere sechs unterschiedliche Bereiche identifiziert, die in Bezug auf den Erwerb von digitalen Kompetenzen (s. Kapitel 2.2.2) eine Basis für das Leben im 21. Jahrhundert darstellen:

1. Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren
2. Kommunizieren und Kooperieren
3. Produzieren und Präsentieren
4. Schützen und sicher Agieren
5. Problemlösen und Handeln
6. Analysieren und Reflektieren

An diese Kompetenzbereiche anknüpfende Lehr- und Lernprozesse auf der Mikroebene sollen so ausgestaltet werden, dass „digitale Lernumgebungen entsprechend curricularer Vorgaben dem Primat des Pädagogischen folgend systematisch eingesetzt werden“ (KMK, 2017, S. 12). Zur Realisierung dieses Anspruchs sind kontinuierliche „digitalisierungsbezogene Schulentwicklungsprozesse“ (KMK, 2021, S. 16) von zentraler Relevanz, für die in dem Strategiepapier

Empfehlungen entlang der Dimensionen der Schulentwicklung vorgestellt werden (KMK, 2021). Das Verständnis der KMK (2021) folgt dabei den Ausführungen nach Eickelmann und Gerick (2018b), wonach Schulentwicklung im Zeitalter der Digitalisierung an den Dimensionen Organisations-, Personal-, Unterrichts-, Kooperations- und Technologieentwicklung ansetzt.

Auf Grundlage derartiger zentraler bildungspolitischer Dokumente und daraus resultierender bundeslandspezifischer Strategien (u. a. Medienberatung NRW, 2020) sind regionale Akteursgruppen als Teil der Mesoebene dazu angehalten, Vorgaben der Makroebene in den Einzelschulen zu realisieren. Hier setzt sodann die Schulentwicklungsarbeit an, deren Aufgabe zugleich die Implementation von digitalen Medien darstellt (Gräsel et al., 2020). Die naturgemäß vorzufindende Unterschiedlichkeit von Schulen hat demnach zur Konsequenz, dass Schulen selbst als Motor der Entwicklung angesehen werden können, da sie entsprechend der schulindividuellen Voraussetzungen dazu angehalten sind, die Anforderungen der Makro- und Mesoebene umzusetzen. Dementsprechend wurde bereits mit Einzug der Betrachtung der „Einzelschule als pädagogische Handlungseinheit“ im Sinne von Fend (1986) verstärkt die Bedeutung der Einzelschule als „Motor der Schulentwicklung“ (Rolff, 1998, S. 297) herausgestellt.

Die Notwendigkeit von Schulentwicklung ergibt sich dabei allgemein hin einerseits vor dem Hintergrund veränderter Bedingungen der Sozialisation, andererseits durch veränderte Bildungsanforderungen, die beide zugleich wesentlich durch Entwicklungen im Kontext der Digitalisierung tangiert werden (Holtappels, 2003; KMK, 2017, 2021). Der Begriff Schulentwicklung beschreibt übergreifend einen „systematische[n] und intendierte[n] Prozess der Entwicklung schulischen Handelns in der Einzelschule“ (Maag Merki, 2022a, S. 480), der das Ziel verfolgt, dass „Schüler\*innen die Lernziele besser erreichen können“ (Maag Merki, 2022a, S. 480). Im Rahmen dessen sollten zugleich gesellschaftliche Aufgaben und Funktionen (u. a. Fend, 2008a) im Kontext von Schulentwicklung berücksichtigt werden (Maag Merki, 2022a). Insgesamt handelt es sich um einen kontinuierlichen, langwierigen Prozess, in dessen Fokus die Verbesserung der Qualität der Einzelschule und damit die Schulqualität steht (Holtappels & Rolff, 2010; Maag Merki, 2022a, 2022b). In diesem Kontext ist anzumerken, dass Schulentwicklung und Schulqualität in einem reziproken Verhältnis stehen: So kann Schulentwicklung einerseits Auswirkungen auf Schulqualität haben und Schulqualität sich andererseits auf Schulentwicklung auswirken (Maag Merki, 2022b).

Vor dem Hintergrund der Einbettung von Schulen in ein Mehrebenensystem, finden entsprechende Entwicklungsprozesse der Einzelschule allerdings nur in Interdependenz mit den Ebenen, wie beispielsweise mit der Bildungsregion (Mesoebene) oder der Bildungspolitik (Makroebene), und damit im Austausch mit der gesellschaftlichen Umwelt statt (Holtappels & Rolff,

2010; Maag Merki, 2022a). So kann Schulentwicklung auch durch kommunale Akteursgruppen wie beispielsweise den Schulträger beeinflusst werden (Fend, 2008b). Dieser ist unter anderem für die Realisierung der Medienentwicklungsplanung zuständig und kooperiert mit den Schulen in Bezug auf den technischen Support von digitalen Endgeräten (Breiter, 2017; Heldt & Lorenz, 2020).

Sowohl bildungspolitische Vorgaben der Makroebene (u. a. KMK, 2017, 2021) als auch unter anderem Schulentwicklungsprozesse der Mesoebene haben weiterhin Auswirkungen auf die Mikroebene. Auf dieser wird in Zeiten der Digitalisierung insbesondere die nachhaltige Gestaltung von schulischen Lehr- und Lernprozessen mit digitalen Medien durch Lehrkräfte sowie die entsprechende Entwicklung von (über-)fachlichen Kompetenzen auf Seiten der Schülerinnen und Schüler, auch über den Unterricht hinausgehend, verfolgt (Fend, 2008b; KMK, 2017, 2021; Schaumburg & Prasse, 2019). Somit werden auch hier Hinweise auf reziproke Verbindungen, insbesondere zwischen der Mikro- und Mesoebene ersichtlich, was wiederum auf die Komplexität von Schulentwicklung schließen lässt. Die soeben aufgezeigte Komplexität wird im nachfolgenden Kapitel auf Grundlage zentraler Dimensionen der Schulentwicklung tiefergehend betrachtet.

#### **2.4 Die Trias der Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung**

Schulentwicklung als Teil der Mesoebene des Bildungswesens (Fend, 2008b) setzt im Sinne des Drei-Wege-Modells respektive der Trias der Schulentwicklung nach Rolff (1998; 2018; s. Abbildung 1) an drei Dimensionen an, die es im Systemzusammenhang zu betrachten gilt. Die Dimensionen der Organisations-, Personal- und Unterrichtsentwicklung stehen dabei in einem reziproken Zusammenhang untereinander sowie mit dem jeweiligen Umfeld. Den ultimativen Bezugspunkt bilden im Rahmen dessen stets die Lernfortschritte der Lernenden.

Die Dimension der Organisationsentwicklung bezieht sich auf die Entwicklung der Schule als Ganzes (Rolff, 1998, 2018). Klassischerweise können drei Phasen des Organisationswandels differenziert werden: Diese betreffen die Initiation, die Implementation und die Inkorporation bzw. Institutionalisierung, welche „zyklische oder spiralförmige Prozesse“ (Rolff, 2018, S. 18) darstellen und demnach nicht linear ablaufen (Rolff, 2018). Zur Sicherstellung des Erfolgs eines Entwicklungsvorhabens sollte eine Klärung und Vereinbarung von Zielen vorgenommen werden. Kennzeichnend ist zudem eine Prozessorientierung, die allen Phasen der Organisationsentwicklung immanent ist (Rolff, 2018). Im Rahmen dessen sind Schulen auch als „lernende Organisationen“ (Holtappels & Rolff, 2010, S. 76) zu bezeichnen,

wenn sie in professioneller Weise im Kollegium und in der Schulgemeinschaft ihre pädagogische Arbeit im Hinblick auf Strukturen, Prozesse und Wirkungen ständig überprüfen und hohe Gestaltungs- und Problemlösefähigkeit entwickeln, um auf neue oder veränderte Gegebenheiten angemessen reagieren zu können. (Holtappels & Rolff, 2010, S. 76; s. a. van Ackeren-Mindl et al., 2024)

Konkret kann Organisationsentwicklung beispielsweise die Schulprogrammarbeit oder Kooperationsaktivitäten umfassen und durch Steuer- oder Entwicklungsgruppen realisiert werden (Holtappels, 2003; Rolff, 2018).

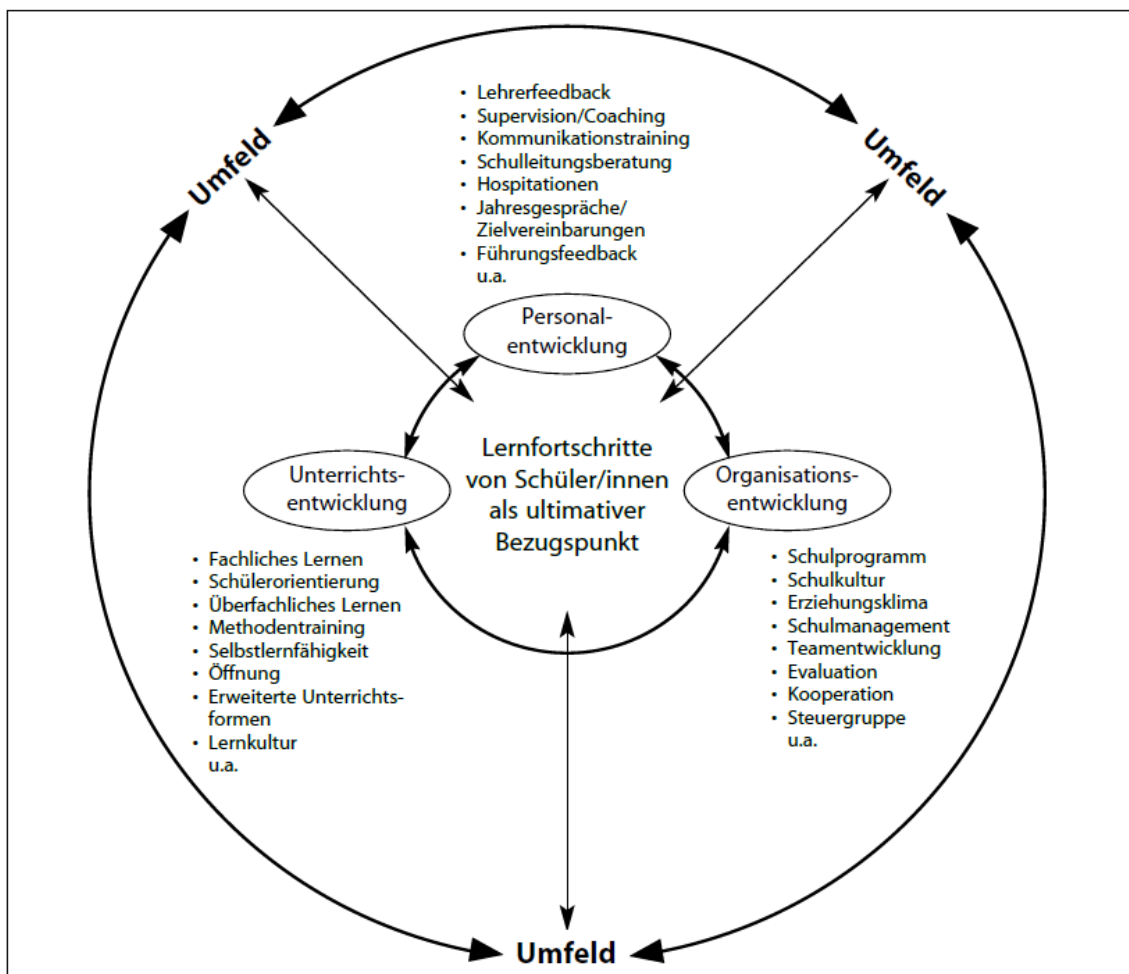


Abbildung 1: Drei-Wege-Modell der Schulentwicklung (Rolff, 2018, S. 25)

Vor dem Hintergrund, dass Schulen „personengetragene Einrichtungen“ (Rolff, 2018, S. 24) sind, in denen Personen fortwährend miteinander interagieren, ergibt sich die Notwendigkeit, Personalentwicklung als eine weitere Dimension von Schulentwicklung zu betrachten (Rolff, 2018; s. Abbildung 1). Im Sinne von Rolff (2018) setzt sich die Dimension Personalentwicklung aus der Personalführung, Personalbewirtschaftung, Personalfortbildung sowie der Personalförderung zusammen. Damit einhergehend sind implizite Auswirkungen auf die Persönlichkeitsentwicklung der Lehrkräfte kennzeichnend (Böckelmann & Mäder, 2018; Rolff, 2018).

Des Weiteren kann Personalentwicklung als ein „Schlüsselfaktor“ (Böckelmann & Mäder, 2018, S. 57) für Innovationen angesehen werden, da die Ausgestaltung von Lehr- und Lernprozessen ebenso wie Innovationsbemühungen im Kontext von Schulentwicklungsprozessen wesentlich von der individuellen professionellen Entwicklung und den daraus resultierenden individuellen Kompetenzen einer Lehrkraft abhängen (s. a. König, 2023; Scheiter, 2021).

Die dritte Dimension der Trias der Schulentwicklung bildet die Unterrichtsentwicklung (Rolff, 1998, 2018; s. Abbildung 1), deren Relevanz insbesondere daraus resultiert, dass Unterricht das „Kerngeschäft der Schule“ (Helmke, 2022, S. 258) darstellt. Unterrichtsentwicklung ist im Sinne von Rolff (2018) zu definieren als „die *Gesamtheit der systematischen Anstrengungen*, die darauf gerichtet sind, die Unterrichtspraxis im Sinne eines sinnhaften und effizienten Lernens zu optimieren, das sich im Wechsel von angeleiteter und selbstständiger Arbeit vollzieht“ (S. 20; Hervorh. im Orig.). Wesentliche Kennzeichen von Unterrichtsentwicklung sind demnach ein systematisches und gesamtschulisches Vorgehen, das nur in Teamarbeit und damit in Kooperationsprozessen realisiert werden kann, sowie eine zielführende Optimierung des Lernens zum Ziel hat (Rolff, 2018). Zentrale Ansatzpunkte von Unterrichtsentwicklung können das fachliche und überfachliche Lernen, Schülerorientierung, erweiterte Unterrichtsformen oder die Entwicklung der Lernkultur darstellen (Rolff, 2018).

Nachfolgend werden die soeben vorgestellten Dimensionen eingehender im Kontext der Digitalisierung von schulischen Lehr- und Lernprozessen betrachtet. Anzumerken ist an dieser Stelle, dass das Modell der Trias der Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung von unterschiedlichen Autorinnen und Autoren teilweise um weitere Dimensionen, wie die Kooperations- und Technologieentwicklung (u. a. Eickelmann & Gerick, 2018b; Schulz-Zander, 2001) oder die Digitalisierung (Zylka, 2018) erweitert wurde. Das Verständnis im Rahmen der vorliegenden Arbeit folgt jedoch dem der klassischen Trias, weil – so betont auch Rolff (2022) – davon auszugehen ist, dass Digitalisierung keinen losgelösten Prozess darstellt, sondern vielmehr alle Dimensionen tangiert und insbesondere Kooperationsprozesse ohnehin allen Entwicklungsbereichen originär immanent sind.

#### 2.4.1 Digitalisierungsbezogene Organisationsentwicklung

Für eine systematische und bildungsgerecht ausgestaltete Schulentwicklung gilt es im Kontext digitalisierungsbezogener Organisationsentwicklung, Digitalisierung „in allen Aufgaben- und Handlungsfeldern von Schule mitzudenken“ (Schiefner-Rohs, 2018, S. 652). Demnach ist es erforderlich, adäquate schulische Strukturen, unter anderem mit Blick auf den Einsatz von Ressourcen, zu entwickeln sowie bestehende Routinen zu reflektieren und gegebenenfalls aufzubrechen (Schiefner-Rohs, 2018). Hier bieten insbesondere das Schulleitungshandeln sowie

die Medienkonzeptarbeit zentrale Ansatzpunkte (u. a. Breiter, 2017; Dexter, 2018; Rolff, 2022; Schulze, 2021), auf die nachfolgend spezifischer eingegangen wird.

Die Schulleitung nimmt als „Treiber der Schulentwicklung [...], die andere entwicklungsrelevante Subsysteme der Schule beeinflusst“ (Bonsen, 2016, S. 319), auch in Zeiten der Digitalisierung eine zentrale Rolle ein: So kann sie beispielsweise notwendige Rahmenbedingungen zum Einsatz von digitalen Medien in Lehr- und Lernprozessen schaffen, die Etablierung einer Kooperationskultur im Kollegium unterstützen sowie zur Entwicklung einer gemeinsamen Vision beitragen (u. a. Dexter, 2018; Heldt & Drossel, 2020; Gerick, Kieseler, Herrmann & Eickelmann, 2024; Maag Merki, 2022a; Rolff, 2022; Schmitz et al., 2023). Damit einhergehend erscheinen im Kontext von digitalisierungsbezogener Organisationsentwicklung gemeinsame Zielsetzungen innerhalb der Schule, das Anknüpfen an die schulindividuellen Voraussetzungen sowie die Etablierung von schulischen Medienkonzepten von Relevanz (Eickelmann & Gerick, 2018b; Rolff, 2022; Schulze, 2021; Schulze, Drossel & Eickelmann, 2023).

Demnach nehmen Medienkonzepte im Kontext digitalisierungsbezogener Organisationsentwicklung eine zentrale Funktion ein, da sie „Grundlagen für den pädagogischen Einsatz digitaler Medien“ (KMK, 2017, S. 37) unter inhaltlicher Berücksichtigung aller Dimensionen der Schulentwicklung bilden (Schulze et al., 2023). Trotz des mittlerweile verpflichtenden Charakters von Medienkonzepten in Deutschland (u.a. BMBF, 2023; KMK, 2021), deuten Ergebnisse der Studie *Schule digital – der Länderindikator 2021* darauf hin, dass lediglich rund zwei Drittel (67.7 Prozent) der befragten Lehrkräfte der Sekundarstufe I angaben, dass ihre Schule über ein Medienkonzept zum Einsatz von Computern im Unterricht verfügte (Lorenz & Eickelmann, 2022). Wenngleich ein signifikanter Anstieg gegenüber dem entsprechenden Anteil aus dem *Länderindikator 2017* zu verzeichnen war, wurden somit auch im *Länderindikator 2021* Entwicklungsbedarfe hinsichtlich des Vorhandenseins von Medienkonzepten ersichtlich, die in ähnlicher Ausprägung auch aus Schulleitungssicht im Vergleich von deutschsprachigen Ländern aus den Ergebnissen der S-Clever-Studie hervorgingen (Feldhoff et al., 2022).

Insgesamt zeigt sich nach Einsicht in die Forschungslage zu schulischen Medienkonzepten, dass bislang nur wenige nationale wie internationale Befunde vorliegen und sodann zumeist quantitative Faktoren, wie das Vorhandensein entsprechender Konzepte, untersucht wurden (u. a. Feldhoff et al., 2022; Initiative D21, 2016; Lorenz & Eickelmann, 2022). Weitergehende quantitative Analysen beispielsweise zu Zusammenhängen von Medienkonzepten mit anderen Variablen ebenso wie vertiefende qualitative Untersuchungen sind hingegen mit wenigen Ausnahmen (u. a. Schulze, 2021; Schulze et al., 2023; Vanderlinde et al., 2014) nicht vorzufinden.

### 2.4.2 *Digitalisierungsbezogene Personalentwicklung*

Der in Kapitel 2.2 angesprochene Wandel der Lernkultur wird „nicht durch den Einsatz der Technik selbst bewirkt“ (Heinen & Kerres, 2017, S. 134), sondern vielmehr durch Lehrkräfte, die digitale Medien didaktisch sinnvoll in Lehr- und Lernprozessen integrieren (Heinen & Kerres, 2017; Petko, 2020; Schaumburg & Prasse, 2019; Scheiter, 2021; van Ackeren et al., 2019). Durch ihr didaktisches Vorgehen wird der Einsatz eines bestimmten Mediums in jeder Unterrichtssituation und entsprechend den jeweiligen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler neu abgestimmt (Petko 2020). Damit einhergehend stellten unterschiedliche Studien die Relevanz von Merkmalen der Lehrkräfte, wie ihre digitalisierungsbezogenen Einstellungen oder Kompetenzen, für die Nutzung von digitalen Medien in schulischen Lehr- und Lernprozessen heraus (u. a. Abel et al., 2022; Cabellos, Siddiq & Scherer, 2024; Caruso, Heldt & Drossel, 2022; Gil-Flores, Rodríguez-Santero & Torres-Gordillo, 2017; Knezek & Christensen, 2018; Konstantinidou & Scherer, 2022). Dies verdeutlicht die Bedeutsamkeit von Personalentwicklung (s. Kapitel 2.4) im Kontext von Schulentwicklung auch und ganz besonders im Zeitalter der Digitalisierung (Eickelmann & Gerick, 2018b; Gräsel et al., 2020; KMK, 2021; Rolff, 2022; Schiefner-Rohs, 2018).

Die professionellen Kompetenzen von Lehrkräften erscheinen dabei essenziell für eine qualitätsvolle Implementation von digitalen Medien in schulische Lehr- und Lernprozesse (u. a. Abel et al., 2022; Backfisch, Lachner, Stürmer & Scheiter, 2021; König, 2023; Konstantinidou & Scherer, 2022; Lachner et al., 2020; Scheiter, 2021). Demnach bilden digitale Kompetenzen der Lehrkräfte zum einen eine wesentliche Voraussetzung für die Bereitschaft, digitale Medien in Lehr- und Lernprozessen einzusetzen. Zum anderen gelten sie als Voraussetzung für die Ausgestaltung von nachhaltigen Lehr- und Lernprozessen mit digitalen Medien (Scheiter, 2021). Auch Schiefner-Rohs (2023) weist darauf hin, dass Lehrpersonen „als Promotor:innen für Medienbildung in der Schule“ (Schiefner-Rohs, 2023, S. 34) einerseits selbst über digitale Kompetenzen verfügen müssen und andererseits gleichermaßen in der Lage sein müssen, diese zu vermitteln. Die Entwicklung ebendieser Kompetenzen geschieht in Deutschland entlang der Lehrkraftbildungskette, die sich aus dem universitären Studium, dem Referendariat sowie der Fort- und Weiterbildung zusammensetzt (Daniel & Maaz, 2023; Eickelmann, Drossel & Heldt, 2021; Schiefner-Rohs, 2023). An dieser Stelle sei allerdings darauf hingewiesen, dass die Lehrkraftausbildung in Deutschland erst seit wenigen Jahren, insbesondere seit Einführung der Standards für die Lehrkraftbildung (KMK, 2019), systematisch auf den Einsatz von digitalen Medien in schulischen Lehr- und Lernprozessen vorbereiten soll und zuvor dahingehend viele Jahre defizitär ausgestaltet war (Eickelmann et al., 2021; Schiefner-Rohs, 2023; van Ackeren

et al., 2019). Im Rahmen dessen werden Medienbildung und Schulentwicklung als wesentliche Inhaltsbereiche der Ausbildung angesehen. Zudem bilden die kontinuierliche Weiterentwicklung der eigenen Kompetenzen ebenso wie die Beteiligung an Schulentwicklungsprozessen explizit in der Ausbildung zu vermittelnde Kompetenzen im Themenfeld Innovieren (KMK, 2019).

Trotz der ersichtlich werdenden Relevanz der Vermittlung von entsprechenden Kompetenzen machen Forschende auf nach wie vor bestehende Defizite in der digitalisierungsbezogenen Lehrkraftausbildung in Deutschland aufmerksam (u. a. SWK, 2022). Eine Studie von Senkbeil, Ihme und Schöber (2021) lieferte im Kontext von Sekundäranalysen des Nationalen Bildungspanels (NEPS) beispielsweise Hinweise darauf, dass die Medienkompetenz der untersuchten Lehramtsstudierenden zwar während der universitären Lehrkraftausbildung anstieg, jedoch zwei Drittel von ihnen am Ende nicht den Mindeststandard digitaler Kompetenzen erreichte. Weiterhin kam eine Untersuchung von Schiefner-Rohs und Krein (2023) zu dem Ergebnis, „dass Lehramtsstudierende digitale Medien nur selten als Inhalte im Lehramtsstudium wahrnehmen“ (Schiefner-Rohs & Krein, 2023, S. 1). Einhergehend mit diesem Befund gaben bereits im Kontext von ICILS 2018 lediglich circa ein Viertel (26.6%) der befragten Lehrpersonen in Deutschland an, im Rahmen ihrer Ausbildung gelernt zu haben, wie man digitale Medien im Unterricht verwendet (Eickelmann et al., 2019). Gleichzeitig deuten Ergebnisse des Monitors Lehrerbildung (2022) darauf hin, dass verpflichtende Angebote zum Erwerb von Medienkompetenz im Rahmen des Lehramtsstudiums nach wie vor an vielen Hochschulen in Deutschland ausbaufähig sind. Vor diesem Hintergrund erscheint es auch wenig überraschend, dass differente digitale und technische Kompetenzen der Lehrkräfte eine der größten Herausforderungen während der Corona-Pandemie aus Sicht von Schulleitungen in Deutschland darstellten (Feldhoff et al., 2022).

Während auf nationaler Ebene digitale Kompetenzen der Lehrkräfte bislang nicht flächendeckend systematisch in Strategien manifestiert sind – wenngleich Aktivitäten in einzelnen Bundesländern zu verzeichnen sind (u. a. in Nordrhein-Westfalen: Eickelmann, 2020) –, bildet DigCompEdu (*Digital Competence of Educators*) einen zentralen Kompetenzrahmen auf europäischer Ebene (Redecker & Punie, 2017). In theoretischer Hinsicht kann zudem auf unterschiedliche Modelle zur Abbildung von digitalen Kompetenzen hingewiesen werden (Rubach & Lazarides, 2023). In der empirischen Forschung wird dabei insbesondere auf das *Technological, Pedagogical and Content Knowledge*-Modell (kurz: TPACK) Bezug genommen, in dem technische, pädagogische und didaktische Kompetenzen gemeinsam betrachtet werden (Her-

ring, Koehler & Mishra, 2016; Mishra, 2019; Schmid, Brianza, Mok & Petko, 2024; Willermark, 2018; Wohlfart & Wagner, 2022). Entlang des Modells wurden beispielsweise im Rahmen des Länderindikators Indikatoren zur Erfassung der selbsteingeschätzten Kompetenzen von Lehrkräften entwickelt. Diese erfuhren im *Länderindikator 2021* nahezu durchweg hohe Zustimmungsanteile. Des Weiteren konnten in weiten Teilen signifikante Zuwächse im Trend von 2017 zu 2021 verzeichnet werden (Endberg & Lorenz, 2022). Ergebnisse aus ICILS 2018, die vor der Corona-Pandemie erhoben wurden, deuteten hingegen auf eher heterogen ausfallende selbsteingeschätzte Kompetenzen der Lehrkräfte hin (Eickelmann et al., 2019). Aus der Sicht von Schülerinnen und Schülern wiesen im Anschluss an die Corona-Pandemie knapp zwei Drittel der Lehrkräfte (63 Prozent) gute bis sehr gute digitale Kompetenzen auf (Institut für Demoskopie Allensbach, 2022).

Somit werden studienübergreifende Nachholbedarfe in Bezug auf die (Weiter-)Entwicklung der digitalen Kompetenzen von Lehrkräften bereits ab der universitären Lehrkraftausbildung ersichtlich. Demnach wird einerseits die Relevanz von Professionalisierungsmaßnahmen (Schiefner-Rohs, 2023) im Kontext von Personalentwicklung deutlich. Diese können externe und interne Fortbildungsangebote oder die Praktizierung von Lehrpersonenkooperationen umfassen, um entsprechende Kompetenzen, auch unter Berücksichtigung kontinuierlicher technologischer und pädagogischer Entwicklungen, (weiter) zu entwickeln (Drossel & Heldt, 2022; Eickelmann, Lorenz, Endberg & Domke, 2022; KMK, 2017, 2019; Prestridge & Main, 2018; Richter & Richter, 2020; Schiefner-Rohs, 2023). Andererseits verdeutlichen die Befunde die Notwendigkeit eines Wandels der Lehrkraftausbildung, der mit dem Anspruch verbunden ist, Lehrpersonen künftig bereits ab der universitären Ausbildung so zu qualifizieren, „dass sie sich mit stetig wandelnden Anforderungen auseinandersetzen und Potenziale für neue Lernwege erschließen, sie reflektieren und Kompetenzen erwerben, diese stetig weiterzuentwickeln“ (van Ackeren et al., 2019, S. 107; s. a. Cress et al., 2018; SWK, 2022). Ob und in welchem Zusammenhang die im Rahmen der Lehrkraftausbildung erworbenen digitalen Kompetenzen mit anderen Indikatoren, wie beispielsweise der Nutzung von digitalen Medien im Unterricht, stehen, wurde in Deutschland allerdings bislang noch nicht untersucht.

### 2.4.3 Digitalisierungsbezogene Unterrichtsentwicklung

Im Kontext von Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung stellt Unterrichtsentwicklung (s. Kapitel 2.4) Schulen und Lehrpersonen aktuell „möglicherweise vor die größte Aufgabe“ (Eickelmann & Gerick, 2018b, S. 112), da es Anspruch ist, digitale Medien lernwirksam sowie unter Förderung der Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern einzusetzen (Eickel-

mann & Gerick, 2018b; KMK 2017; Schiefner-Rohs, 2018). Dementsprechend bildet die Weiterentwicklung des Unterrichts mit digitalen Medien einen zentralen Kernbereich des Lernens mit digitalen Medien, neben der Vermittlung von Kompetenzen zur Nutzung digitaler Endgeräte, der Verwendung digitaler Medien zur Optimierung des fachlichen Lernens sowie der Förderung der digitalen Kompetenzen der Schülerinnen und Schülern (Eickelmann & Gerick, 2018a).

Ziel von digitalisierungsbezogener Unterrichtsentwicklung ist dabei in kurzfristiger Hinsicht die Erprobung von Unterrichtskonzepten mit digitalen Medien, auch unter Berücksichtigung pädagogischer Herausforderungen, wohingegen in mittelfristiger Hinsicht die Modernisierung und das Neudenken von Unterricht im Fokus stehen (Eickelmann & Gerick, 2018b). Diesen Anspruch gilt es nicht als Aufgabe einer einzelnen Lehrkraft zu realisieren, sondern vielmehr schulweit gemeinsam, unter anderem unter Einbezug der Schulleitung oder von entsprechenden Professionalisierungsmaßnahmen (Schiefner-Rohs, 2018; s. Kapitel 2.4.1, 2.4.2).

Der Einsatz von digitalen Medien im Unterricht stellte bislang jedoch an vielen Schulen in Deutschland aus Sicht von Lehrkräften noch keine Priorität dar, womit Deutschland in ICILS 2018 das Schlusslicht im internationalen Vergleich bildete (Eickelmann et al., 2019). Gleichzeitig stellten unterschiedliche Studien die in Deutschland, auch im internationalen Vergleich, oftmals noch geringe Nutzungshäufigkeit von digitalen Medien im Unterricht heraus (u. a. Caruso et al., 2022; Fraillon et al., 2020; Lewalter et al., 2023; Lorenz & Eickelmann, 2022; Lorenz, Goldhammer & Glondys, 2023; mpfs, 2023a; Mullis, Martin, Foy, Kelly & Fishbein, 2020). Sofern digitale Medien genutzt wurden, erfolgte primär die Nutzung von klassischen Formen, wie beispielsweise zum Präsentieren von Informationen und weniger für komplexere Formen, wie zum Beispiel zur Individualisierung von Lernprozessen (Eickelmann et al., 2019; Gogolin et al., 2022; Lewalter et al., 2023). Während Häufigkeit und Formen der Nutzung von digitalen Medien demnach bereits umfassender Gegenstand empirischer Forschung waren, wurde, konform der vorgestellten Kernbereiche des Lernens mit digitalen Medien (Eickelmann & Gerick, 2018a), die Förderung der digitalen Kompetenzen der Lernenden durch die Lehrkräfte bis dato nur rudimentär untersucht (u. a. Endberg & Lorenz, 2017; Hatlevik & Hatlevik, 2018).

Die referierten Befunde im Kontext von digitalisierungsbezogener Unterrichtsentwicklung deuten darauf hin, dass die vielfältigen Potenziale von digitalen Medien in schulischen Lehr- und Lernprozessen oftmals noch nicht umfassend genutzt werden und weitergehende Unterrichtsentwicklungsbemühungen erforderlich sind. Diese sollten, unter Berücksichtigung der

Ganzheitlichkeit von Schulentwicklungsprozessen, durch Maßnahmen in den weiteren Entwicklungsdimensionen unterstützt werden, insbesondere auch, um den Bildungs- und Erziehungsauftrag von Schule (Gesellschaft für Informatik, 2016; KMK, 2017; s. Kapitel 2.1) in Zeiten der Digitalisierung planvoll und bildungsgerecht realisieren zu können.

## **2.5 Forschungsanliegen und Forschungsfragen**

Auf Grundlage des dargestellten theoretischen Hintergrunds konnte aufgezeigt werden, dass der Einsatz von digitalen Medien in schulischen Lehr- und Lernprozessen mit besonderen Erwartungen, Potenzialen und Funktionen verbunden ist, Unterricht zu transformieren, da sich nunmehr Optionen offerieren, die ohne digitale Medien nicht oder nur schwer möglich schienen (u. a. Brägger & Rolff, 2022; Gerjets & Scheiter, 2019; Lachner et al., 2020; Petko, 2020; Schaumburg, 2018). Die Digitalisierung ist dabei jedoch keineswegs als eine Innovation der jüngsten Zeit anzusehen, sondern hat bereits vor einigen Jahrzehnten Einzug in die Gesellschaft gehalten (Herzig, 2020b). Dennoch stellt die Digitalisierung ebenso wie das damit einhergehende Erfordernis einer systematischen und nachhaltigen Vorbereitung von Kindern und Jugendlichen auf die Partizipation in einer digital geprägten Gesellschaft Schulen nach wie vor große Herausforderungen. Dies spiegelte sich beispielsweise einerseits im mittelmäßigen Abschneiden der Schülerinnen und Schüler in Deutschland hinsichtlich ihrer digitalen Kompetenzen im internationalen Vergleich wider (Eickelmann et al., 2019). Andererseits zeigten sich essenzielle Nachholbedarfe in Bezug auf die Digitalisierung von schulischen Lehr- und Lernprozessen im Kontext der Corona-Pandemie (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2022; Daniel & Maaz, 2023; Feldhoff et al., 2022). Diese ging zugleich auf Seiten der Lernenden mit einer Verstärkung der Kopplung zwischen der sozialen Herkunft und dem Bildungserfolg einher (Betthäuser et al., 2023).

Auf die veränderten Bedingungen infolge der Corona-Pandemie zielführend zu reagieren, gelang insbesondere denjenigen Schulen, die sich zuvor bereits eingehender mit Schulentwicklungsprozessen im Kontext von digitalen Medien auseinandergesetzt haben (Brägger & Rolff, 2022; Eickelmann et al., 2020; Schiefner-Rohs, 2023). So wurde im Rahmen dessen mehr denn je die Notwendigkeit von nachhaltig ausgestalteten Schulentwicklungsprozessen im Zeitalter der Digitalisierung ersichtlich, die die Dimensionen Organisations-, Personal- und Unterrichtsentwicklung und ihr Zusammenspiel im Sinne der Trias nach Rolff (2018) berücksichtigen.

Nach Einsicht in die Theorie- und Forschungslage wird die Relevanz von Schulentwicklungsprozessen für die Implementation von digitalen Medien in schulische Lehr- und Lernprozesse, in besonderer Weise auch vor dem Hintergrund der Kopplung von sozialer Herkunft und Bildungserfolg (Eickelmann et al., 2019; Mang et al., 2023; Niemietz et al., 2023), deutlich.

Gleichzeitig wird die Komplexität der Ausgestaltung von schulischen Lehr- und Lernprozessen mit digitalen Medien ersichtlich, wenn (medienbezogene) Schulqualitätsmodelle (u. a. Ditton, 2017; Lorenz & Bos, 2017) hinzugezogen werden. Insgesamt werden auf Schulebene in Bezug auf alle drei Dimensionen der Schulentwicklung Forschungsdesiderata ersichtlich, die es, auch unter Berücksichtigung von Schulqualitätsmodellen, empirisch eingehender zu untersuchen gilt. So ergeben sich mit Blick auf die digitalisierungsbezogene Organisationsentwicklung beispielsweise Forschungsbedarfe in Bezug auf die Medienkonzeptarbeit, insbesondere in qualitativer Hinsicht, da bislang zuvorderst rudimentäre quantitative Faktoren, wie das Vorhandensein entsprechender Konzepte, untersucht wurden (u. a. Feldhoff et al., 2022; Initiative D21, 2016; Lorenz & Eickelmann, 2022). Ebenso sind vertiefende Analysen, zum Beispiel im Hinblick auf quantitative Zusammenhänge der Medienkonzeptarbeit zu weiteren Variablen, nur selten vorhanden (u. a. Schulze, 2021; Schulze et al., 2023; Vanderlinde et al., 2014) und weisen demnach Forschungsbedarfe auf.

Im Kontext der Forschung zur digitalisierungsbezogenen Personalentwicklung stellt insbesondere das TPACK-Modell einen bedeutsamen Ansatzpunkt dar, um die selbsteingeschätzten digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften zu untersuchen (u. a. Herring, Koehler & Mishra, 2016; Schmid et al., 2024; Wohlfart & Wagner, 2022). Allerdings bleibt nach Sichtung des Forschungsstandes unklar, ob und in welchem Zusammenhang die im Rahmen der Lehrkraftausbildung in Deutschland erworbenen digitalen Kompetenzen mit anderen Indikatoren, beispielsweise der Nutzung digitaler Medien im Unterricht, stehen.

Des Weiteren deuten die Befunde im Rahmen digitalisierungsbezogener Unterrichtsentwicklung darauf hin, dass die vielfältigen Potenziale von digitalen Medien oftmals noch nicht umfassend genutzt werden und weitergehende Unterrichtsentwicklungsbemühungen erforderlich sind. Damit ergeben sich insbesondere Forschungsbedarfe in Bezug auf die Art und Weise der Förderung der digitalen Kompetenzen der Lernenden durch die Lehrkräfte, die bislang nur selten Gegenstand empirischer Forschung waren (u. a. Endberg & Lorenz, 2017; Hatlevik & Hatlevik, 2018).

Aus dem soeben dargestellten Forschungsdesiderat resultieren die folgenden übergeordneten Forschungsfragen als leitend für das Erkenntnisinteresse der vorliegenden kumulativen Dissertation:

*Forschungsfrage 1:*

Welche Rolle spielen die Dimensionen Organisations-, Personal- und Unterrichtsentwicklung im Kontext von Schulentwicklung für digital gestützte Lehr- und Lernprozesse an Schulen der Sekundarstufe I im 21. Jahrhundert und in welchem Verhältnis stehen sie zueinander?

*Forschungsfrage 2:*

Welche Rolle spielen nachhaltig gestaltete Lehr- und Lernprozesse an Schulen der Sekundarstufe I im 21. Jahrhundert für die Förderung und den Erwerb der digitalen Kompetenzen von Lernenden?

Eine Übersicht zu den Beiträgen der kumulativen Dissertation, die im nachfolgenden Kapitel 3 dargestellt werden, ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: *Veröffentlichte Beiträge der kumulativen Dissertation*

Beitrag	Autorin(nen)	Titel	Projektkontext	Studiendesign	Publikationsorgan	Dimension der Schulentwicklung
I	<b>Heldt</b> , Lorenz & Eickelmann (2020)	Relevanz schulischer Medienkonzepte als Orientierung für die Schule im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen der Sekundarstufe I</li> <li>• Schule digital – der Länderindikator 2017</li> </ul>	Mixed Methods	Unterrichtswissenschaft	Organisations-, Personal- und Unterrichtsentwicklung
II	Lorenz, <b>Heldt</b> & Eickelmann (2022)	Relevance of Pre-Service Teacher Education to use ICT for the Actual Use in Classrooms – Focus on German Secondary Schools	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schule digital – der Länderindikator 2017</li> </ul>	Quantitativ	Technology, Pedagogy and Education	Personal- und Organisationsentwicklung
III	<b>Heldt</b> , Lorenz & Eickelmann (2022)	Förderung der digitalen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schule digital – der Länderindikator 2021</li> </ul>	Quantitativ	Berichtsband Schule digital – der Länderindikator 2021	Unterrichts- und Personalentwicklung
IV	<b>Heldt</b> (2022)	Schulische Nutzung digitaler Medien und der Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern an Halb- und Ganztagschulen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• International Computer and Information Literacy Study – ICILS 2018</li> </ul>	Quantitativ	QUA-LiS NRW Reihe Beiträge zur Schulentwicklung	Unterrichtsentwicklung

## 2.6 Literaturverzeichnis I

- Abel, V. R., Tondeur, J. & Sang, G. (2022). Teacher Perceptions about ICT Integration into Classroom Instruction. *Education Sciences*, 12(9), 609. <https://doi.org/10.3390/educsci12090609>
- Aesaert, K. & van Braak, J. (2018). Information and Communication Competences for Students. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Eds.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 255–269). Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_22)
- Audrin, C. & Audrin, B. (2022). Key Factors in Digital Literacy in Learning and Education: A Systematic Literature Review Using Text Mining. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7395–7419. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10832-5>
- Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung. (2022). *Bildung in Deutschland 2022. Ein indikatoren-gestützter Bericht mit einer Analyse zum Bildungspersonal*. Bielefeld: wbv media. <https://doi.org/10.3278/6001820hw>
- Aydin, M. (2022). A multilevel modeling approach to investigating factors impacting computer and information literacy: ICILS Korea and Finland sample. *Education and Information Technologies*, 27(2), 1675–1703. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10690-1>
- Bachmann, R., Hertweck, F., Kamb, R., Lehner, J. & Niederstadt, M. (2022). Digitale Kompetenzen in Deutschland. *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*, 71(3), 266–286. <https://doi.org/10.1515/zfw-2022-2082>
- Backfisch, I., Lachner, A., Stürmer, K. & Scheiter, K. (2021). Gelingensbedingungen beim Einsatz digitaler Medien im Unterricht – Kognitive und motivationale Voraussetzungen von Lehrpersonen. In N. Beck, T. Bohl & S. Meissner (Hrsg.), *Vielfältig herausgefordert. Forschungs- und Entwicklungsfelder der Lehrerbildung auf dem Prüfstand* (S. 73–86). Tübingen: University Press.
- Betthäuser, B.A., Bach-Mortensen, A.M. & Engzell, P. (2023) A systematic review and meta-analysis of the evidence on learning during the COVID-19 pandemic. *Nature Human Behaviour* 7, 375–385. <https://doi.org/10.1038/s41562-022-01506-4>
- Biermann, R. & Verständig, D. (2022). Digitalisierung und Schule: Medienbildung und -kompetenz als schulische Zielvorstellungen. In C. Kuttner & S. Münte-Goussar (Hrsg.), *Praxistheoretische Perspektiven auf Schule in der Kultur der Digitalität* (S. 21–43). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-35566-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-35566-1_2)
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2022). *Gesellschaftliche Herausforderungen meistern*. Verfügbar unter: [https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/geistes-und-sozialwissenschaften/gesellschaftliche-herausforderungen-meistern/gesellschaftliche-herausforderungen-meistern\\_node.html](https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/geistes-und-sozialwissenschaften/gesellschaftliche-herausforderungen-meistern/gesellschaftliche-herausforderungen-meistern_node.html)

- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2023). *Fortschrittsbericht DigitalPakt Schule 2022-2023*. Verfügbar unter: [https://www.digitalpaktschule.de/files/Fortschrittsbericht\\_DigitalPakt\\_Schule\\_2022-2023.pdf](https://www.digitalpaktschule.de/files/Fortschrittsbericht_DigitalPakt_Schule_2022-2023.pdf)
- Böckelmann, C. & Mäder, K. (2018). *Fokus Personalentwicklung. Konzepte und ihre Anwendung im Bildungsbereich* (2. vollständig überarbeitete und erweiterte Aufl.). Berlin: Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-55683-2>
- Bonsen, M. (2016). Schulleitung und Führung in der Schule. In H. Altrichter & K. Maag Merki (Hrsg.), *Handbuch Neue Steuerung im Schulsystem* (2. überarbeitete und aktualisierte Aufl., S. 301–323). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-18942-0\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-531-18942-0_11)
- Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M. & Eickelmann, B. (2019). *Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland. Eine vertiefende Untersuchung zur Studie "Schule digital – der Länderindikator 2017". Ergebnisbericht der Lehrerbefragung*. Verfügbar unter: <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/Support-Ergebnisbericht%20der%20Lehrerbefragung.pdf>
- Bos, W., Lorenz, R., Heldt, M. & Eickelmann, B. (2019). *Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland. Eine vertiefende Untersuchung zur Studie „Schule digital – der Länderindikator 2017“. Ergebnisbericht der qualitativen Vertiefung mit Perspektiven von Schulleitungen, Schulträgern und Fachdidaktiken*. Verfügbar unter: <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/Support-Ergebnisbericht%20qualitative%20Vertiefung%20und%20Handlungsempfehlungen.pdf>
- Brägger, G. & Rolff, H.-G. (2022). Lernen und Unterrichten mit digitalen Medien. Potenziale, Herausforderungen und Empfehlungen. In G. Brägger & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Handbuch Lernen mit digitalen Medien* (2., korrigierte Aufl., S. 946–973). Weinheim: Beltz.
- Breiter, A. (2017). Medienkonzepte der Schule und die Rolle der Schulträger für die Medienentwicklungsplanung. *Journal für Schulentwicklung*, 21(3), 27–30.
- Brinda, T., Brüggem, N., Diethelm, I., Knaus, T., Kommer, S., Kopf, C. et al. (2020). Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt. Ein interdisziplinäres Modell. In T. Knaus & O. Merz (Hrsg.), *Schnittstellen und Interfaces. Digitaler Wandel in Bildungseinrichtungen* (S. 157–167). München: kopaed. <https://doi.org/10.25656/01:22117>
- Cabellos, B., Siddiq, F. & Scherer, R. (2024). The moderating role of school facilitating conditions and attitudes towards ICT on teachers' ICT use and emphasis on developing students' digital skills. *Computers in Human Behavior*, 150, 107994. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107994>
- Caruso, C., Heldt, M. & Drossel, K. (2022). Zum Ausmaß und Zusammenhang der unterrichtsbezogenen Nutzung digitaler Medien mit der Medienkompetenz von Lehrkräften unter Berücksichtigung von Hintergrundmerkmalen. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 15(2), 347–361.

- Cress, U., Diethelm, I., Eickelmann, B., Köller, O., Nickolaus, R., Pant, H. A. et al. (2018). *Schule in der digitalen Transformation. Perspektiven der Bildungswissenschaften*. München: acatech DISKUSSION. Verfügbar unter: <https://www.acatech.de/publikation/schule-in-der-digitalentransformation-perspektiven-der-bildungswissenschaften/download-pdf?lang=de>
- Daniel, A. & Maaz, K. (2023). Schlüsselherausforderungen im Bildungssystem – Was kann Digitalisierung leisten und was nicht? In G. Boesken, A. Krämer, T. Matthiesen, J. A. Panagiotopoulou & J. Springob (Hrsg.), *Zukunft Bildungschancen. Ergebnisse und Perspektiven aus Forschung und Praxis* (S. 77–91). Münster: Waxmann.
- DeCoito, I. & Richardson, T. (2018). Teachers and Technology: Present Practice and Future Directions. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 18(2), 362–378.
- Dexter, S. (2018). The role of leadership for information technology in education: Systems of practices. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Eds.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 483–498). Cham: Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9\\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_32)
- Di Pietro, G. (2023). The impact of Covid-19 on student achievement: Evidence from a recent meta-analysis. *Educational Research Review*, 39, 100530. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100530>
- Ditton, H. (2013). Kontexteffekte und Bildungsungleichheit: Mechanismen und Erklärungsmuster. In R. Becker & A. Schulze (Hrsg.), *Bildungskontexte. Strukturelle Voraussetzungen und Ursachen ungleicher Bildungschancen* (S. 173–206). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-18985-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-531-18985-7_7)
- Ditton, H. (2017). Schule als pädagogische Handlungseinheit im Kontext Qualitätsbewusstsein und Qualitätsentwicklung in governance-theoretischer Sicht. In U. Steffens, K. Maag Merki & H. Fend (Hrsg.), *Schulgestaltung. Aktuelle Befunde und Perspektiven der Schulqualitäts- und Schulentwicklungsforschung: Grundlagen der Qualität von Schule 2* (S. 85–103). Münster: Waxmann.
- Drossel, K. & Heldt, M. (2022). Unterrichtsbezogene Lehrpersonenkooperationen im Zeitalter der digitalen Transformation. Alles digital oder alles wie bisher? *MedienPädagogik*, 49, 68–93.  
<https://doi.org/10.21240/mpaed/49/2022.06.23.X>
- Eickelmann, B. (2020). *Lehrkräfte in der digitalisierten Welt. Orientierungsrahmen für die Lehrerbildung und Lehrerfortbildung in NRW*. Verfügbar unter: [https://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/lehrkraefte\\_digitalisierte\\_welt\\_2020.pdf](https://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/lehrkraefte_digitalisierte_welt_2020.pdf)
- Eickelmann, B., Bos, W. & Labusch, A. (2019). Die Studie ICILS 2018 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und mögliche Entwicklungsperspektiven. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 7–31). Münster: Waxmann.

- Eickelmann, B. & Drossel, K. (2019). Digitalisierung im deutschen Bildungssystem im Kontext des Schulreformdiskurses. In N. Berkemeyer, W. Bos & B. Hermstein (Hrsg.), *Schulreform. Zugänge, Gegenstände, Trends* (S. 445–458). Weinheim: Beltz.
- Eickelmann, B., Drossel, K. & Heldt, M. (2020). Vorteile digital fortgeschrittener Schulen in der Pandemie-Zeit. *Schulmanagement*, 51(3), 28–31.
- Eickelmann, B., Drossel, K. & Heldt, M. (2021). ICT in teacher education and ICT-related teacher professional development in Germany. In J. C. Lee & T. Ehmke (Eds.), *Quality in teacher education and professional development. Chinese and German perspectives* (pp. 107–124). Abington: Routledge.
- Eickelmann, B. & Gerick, J. (2018a). Herausforderungen und Zielsetzungen der Digitalisierung von Schule und Unterricht (I). Vier Bereiche des Lernens mit digitalen Medien. *Schulverwaltung NRW*, 29(2), 47–50.
- Eickelmann, B. & Gerick, J. (2018b). Herausforderungen und Zielsetzungen der Digitalisierung von Schule und Unterricht (II). Fünf Dimensionen der Schulentwicklung zur erfolgreichen Integration digitaler Medien. *Schulverwaltung NRW*, 29(4), 111–115.
- Eickelmann, B., Lorenz, R., Endberg, M. & Domke, M. (2022). Digitalisierungsbezogene Fortbildung und professionelle Lerngelegenheiten von Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland und im Bundesländervergleich. In R. Lorenz, S. Yotyodying, B. Eickelmann & M. Endberg (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2021. Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017* (S. 187–209). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830995449>
- Eickelmann, B., Rollett, Weischenberg, J. & Vennemann, M. (2016). Der Erwerb von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Ganztags- und Halbtagschülerinnen und -schülern. In B. Eickelmann, J. Gerick, K. Drossel & W. Bos (Hrsg.), *ICILS 2013. Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen* (S. 33–59). Münster: Waxmann.
- Endberg, M. & Lorenz, R. (2017). Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015-2017* (S. 122–150). Münster: Waxmann.
- Endberg, M. & Lorenz, R. (2022). Selbsteingeschätzte Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht im Bundesländervergleich 2021 und im Trend seit 2017. In R. Lorenz, S. Yotyodying, B. Eickelmann & M. Endberg (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2021. Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017* (S. 89–115). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830995449>

- European Commission. (2019). *Key Competences for Lifelong Learning*. Retrieved from <https://doi.org/10.2766/569540>
- European Commission. (2020). *Digital Education Action Plan. Resetting education and training for the digital age*. Verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf)
- Feldhoff, T., Radisch, F., Maag Merki, K., Jude, N., Brauckmann-Sajkiewicz, S., Maaz, K. et al. (2022). *Erfahrungen von Schulleiter\*innen in Deutschland, Österreich und in der Deutschschweiz während der COVID-19-Pandemie. Zentrale Ergebnisse der Längsschnittstudie „S-CLEVER. Schulentwicklung vor neuen Herausforderungen“*. Verfügbar unter: <https://s-clever.org/wp-content/uploads/2022/01/S-CLEVER-Laenderuebergreifender-Bericht-2022.pdf>
- Fend, Helmut (1986). Gute Schulen – schlechte Schulen. Die einzelne Schule als pädagogische Handlungseinheit. *Die Deutsche Schule*, 82(3), 275–292.
- Fend, H. (2008a). *Neue Theorie der Schule. Einführung in das Verstehen von Bildungssystemen* (2. durchgesehene Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91788-7>
- Fend, H. (2008b). *Schule gestalten. Systemsteuerung, Schulentwicklung und Unterrichtsqualität*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-90867-0>
- Fischer, N., Richey, P. (2021). *Pädagogische Beziehungen für nachhaltiges Lernen. Eine Einführung für Studium und Unterrichtspraxis*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2020). *Preparing for Life in a Digital World. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
- Gerick, J., Kieseler, J., Herrmann, D. & Eickelmann, B. (2024). Schulleitungen als Promotoren. *MedienPädagogik*, 175–194. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2024.04.17.X>
- Gerjets, P. & Scheiter, K. (2019). Digitale Medien in Unterrichtskontexten. In O. Köller, M. Hasselhorn, F. W. Hesse, K. Maaz, J. Schrader, H. Solga et al. (Hrsg.), *Das Bildungswesen in Deutschland. Bestand und Potenziale* (S. 865–894). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.36198/9783838547855>
- Gesellschaft für Informatik. (2016). *Dagstuhl-Erklärung. Bildung in der digitalen vernetzten Welt. Eine gemeinsame Erklärung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Seminars auf Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik GmbH*. Verfügbar unter: [https://dagstuhl.gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Aktuelles/Projekte/Dagstuhl/Dagstuhl-Erklaerung\\_2016-03-23.pdf](https://dagstuhl.gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Aktuelles/Projekte/Dagstuhl/Dagstuhl-Erklaerung_2016-03-23.pdf)
- Gil-Flores, J., Rodríguez-Santero, J. & Torres-Gordillo, J.-J. (2017). Factors that explain the use of ICT in secondary-education classrooms: The role of teacher characteristics and school infrastructure. *Computers in Human Behavior*, 68, 441–449. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.057>

- Gogolin, I., Köller, O. & Hastedt, D. (2022). *Kontinuität und Wandel der Schule in Krisenzeiten (KWIK). Ergebnisse aus der 2. Befragungsrunde im Frühjahr 2021*. Verfügbar unter: <https://www.iea.nl/sites/default/files/2022-10/221010-KWiK-Brochure-online-pages.pdf>
- Gräsel, C., Hartmann, U. & Schledjewski, J. (2020). Implementation digitaler Medien als Schulentwicklungsaufgabe. *Zeitschrift für Pädagogik*, 66(2), 208–224. <https://doi.org/10.3262/ZP2002208>
- Hatlevik, I. K. & Hatlevik, O. E. (2018). Students' evaluation of digital information: The role teachers play and factors that influence variability in teacher behaviour. *Computers in Human Behavior*, 83, 56–63. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.01.022>
- Hatlevik, O. E., Thronsen, I., Loi, M. & Gudmundsdottir, G. B. (2018). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.011>
- Heinen, R. & Kerres, M. (2017). „Bildung in der digitalen Welt“ als Herausforderung für Schule. *Die Deutsche Schule*, 109(2), 128–145.
- Heldt, M. (2022). Schulische Nutzung digitaler Medien und der Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern an Halb- und Ganztagschulen. In: S. Tusche & T. Webs (Hrsg.): *Potenziale der Ganztagschule nutzen: Forschung – Praxis – Transfer* (S. 65–85). Bielefeld: WBV. <https://dx.doi.org/10.3278/9783763972555>
- Heldt, M. & Drossel, K. (2020). Schulleitungshandeln heute. Die Rolle der Schulleitung in Kooperationsprozessen im Zeitalter der Digitalisierung. *Schulmanagement*, (2), 36–39.
- Heldt, M. & Lorenz, R. (2020). Support als Kooperationsaufgabe im Kontext der Digitalisierung in der Schule. In H. G. Holtappels, K. Lossen, A. Edele, F. Laueremann & N. McElvany (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung, Band 21. Kooperation und Professionalisierung in Schulentwicklung und Unterricht* (S. 87–116). Weinheim: Beltz.
- Heldt, M., Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2020). Relevanz schulischer Medienkonzepte als Orientierung für die Schule im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung. *Unterrichtswissenschaft*, 48(3), 447–468. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00070-y>
- Heldt, M., Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2022). Förderung der digitalen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017. In R. Lorenz, S. Yotyodying, B. Eickelmann & M. Endberg (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2021. Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017* (S. 117–144). Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830995449>
- Helmke, A. (2022). *Unterrichtsqualität und Professionalisierung. Diagnostik von Lehr-Lern-Prozessen und evidenzbasierte Unterrichtsentwicklung*. Hannover: Klett Kallmeyer.
- Herring, M., Koehler, M. J. & Mishra, P. (Eds.). (2016). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Educators* (2nd ed.). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315771328>

- Herzig, B. (2017). Medien im Unterricht. In M. K. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion. Inhaltsfelder, Forschungsperspektiven und methodische Zugänge* (3. überarbeitete und aktualisierte Aufl., S. 503–522). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-15083-9\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-658-15083-9_22)
- Herzig, B. (2020a). Medienbildung in der Grundschule – ein konzeptioneller Beitrag zur Auseinandersetzung mit (digitalen) Medien. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 13(1), 99–116. <https://doi.org/10.1007/s42278-019-00064-5>
- Herzig, B. (2020b). Digitalisierung – Revolution des Lernens? In D. M. Meister & I. Mindt (Hrsg.), *Mobile Medien im Schulkontext* (S. 7–28). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-29039-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-29039-9_2)
- Herzig, B. (2022). Institutionen der Medienpädagogik: Schule und Medien. In U. Sander, F. von Gross & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (2. Aufl., S. 841–851). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-23578-9\\_95](https://doi.org/10.1007/978-3-658-23578-9_95)
- Herzig, B. & Martin, A. (2018). Lehrerbildung in der digitalen Welt. In S. Ladel, J. Knopf & A. Weinberger (Hrsg.), *Digitalisierung und Bildung* (S. 89–113). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-18333-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-658-18333-2_6)
- Higgins, K., Huscroft-D'Angelo, J. & Crawford, L. (2019). Effects of Technology in Mathematics on Achievement, Motivation, and Attitude: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 57(2), 283–319. <https://doi.org/10.1177/0735633117748416>
- Hillmayr, D., Reinhold, F., Ziernwald, L., Hofer, S. I. & Reiss, K. (2023). Zum Zusammenhang zwischen Leistungs- und Motivationseffekten beim Einsatz digitaler Tools im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe. Eine Forschungssynthese. In K. Scheiter & I. Gogolin (Hrsg.), *Bildung für eine digitale Zukunft* (S. 103–123). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-37895-0\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-658-37895-0_5)
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I. & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Holtappels, H. G. (2003). *Schulqualität durch Schulentwicklung und Evaluation. Konzepte, Forschungsbefunde, Instrumente*. München: Luchterhand.
- Holtappels, H. G. & Rolff, H.-G. (2010). Einführung: Theorien der Schulentwicklung. In T. Bohl, W. Helsper, H. G. Holtappels & C. Schelle (Hrsg.), *Handbuch Schulentwicklung* (S. 73–79). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hübner, N., Fahrbach, T., Lachner, A. & Scherer, R. (2023). What predicts students' future ICT literacy? Evidence from a large-scale study conducted in different stages of secondary school. *Computers & Education*, 203, 104847. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104847>

- Initiative D21. (2016). *Sonderstudie »Schule digital«. Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck SchülerInnen-Eltern-Lehrkräfte*. Verfügbar unter: [https://initiated21.de/app/uploads/2017/01/d21\\_schule\\_digital2016.pdf](https://initiated21.de/app/uploads/2017/01/d21_schule_digital2016.pdf)
- Initiative D21. (2022). *21st Century Schools. Lagebild des digitalen Schulunterrichts in den 16 Bundesländern aus Sicht der Eltern*. Verfügbar unter: <https://initiated21.de/download/59171/21stcenturyschools.pdf>
- Institut für Demoskopie Allensbach. (2022). *Auswirkungen der Corona-Pandemie auf das Lernverhalten. Ergebnisse einer Befragung von Schülern und Eltern von Kindern der Klassenstufen 5 bis 10 im Herbst 2022*. Verfügbar unter: <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/Lernen-nach-Corona-Bericht.pdf>
- Kerres, M. (2023). Bildung in der digitalen Welt. (Wie) Kann digitale Kompetenz vermittelt werden? In R. Lorenz, T. Brüggemann, N. McElvany, M. Becker, H. Gaspard & F. Lauer mann (Hrsg.), *Lernen in und für die Schule im Zeitalter Digitalität. Chancen und Herausforderungen für Lehrkräfte, Unterricht und Lernende* (S. 9–28). Münster: Waxmann.
- Kirschner, P. A., & Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135–142. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.001>
- KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2017). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. Verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie\\_2017\\_mit\\_Weiterbildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf)
- KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2019). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf)
- KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt“*. Verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2021/2021\\_12\\_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf)
- Knezek, G. & Christensen, R. (2018). The Evolving Role of Attitudes and Competencies in Information and Communication Technology in Education. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Eds.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 239–253). Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_16)
- König, J. (2023). Lehrer:innenexpertise und Lehrer:innenkompetenz. In M. Rothland (Hrsg.), *Beruf Lehrer:in. Ein Studienbuch* (2., überarbeitete und erweiterte Aufl., S. 147–170). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.36198/9783838586809>

- Konstantinidou, E. & Scherer, R. (2022). Teaching with technology: A large-scale, international, and multilevel study of the roles of teacher and school characteristics. *Computers & Education*, 179, 104424. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104424>
- Labusch, A. & Eickelmann, B. (2023). Learning Computational Thinking in Secondary School (Year 8) in Germany in International Comparison: Results from ICILS 2018. In T. Keane & A. E. Fluck (Eds.), *Teaching Coding in K-12 Schools. Research and Application* (pp. 319–329). Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-21970-2\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21970-2_21)
- Lachner, A., Scheiter, K. & Stürmer, K. (2020). Digitalisierung und Lernen mit digitalen Medien als Gegenstand der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In C. Cramer, J. König, M. Rothland & S. Blömeke (Hrsg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 67–75). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.36198/9783838554730>
- Lewalter, D., Kastorff, T. & Moser, S. (2023). Digitalisierungsbezogene Lerngelegenheiten und -aktivitäten in Schule und Freizeit. In D. Lewalter, J. Diedrich, F. Goldhammer, O. Köller & K. Reiss (Hrsg.), *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland* (S. 237–271). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830998488>
- Lorenz, R. & Bos, W. (2017). Schule digital – der Länderindikator 2017. Theoretisches Rahmenmodell, Überblick über die Befunde des Länderindikators 2017 und Einordnung zentraler Ergebnisse der Erhebungszyklen 2015, 2016 und 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015-2017* (S. 11–35). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2022). Nutzung digitaler Medien im Unterricht der Sekundarstufe I und Nutzungsbedingungen im Trendvergleich von 2017 und 2021. In R. Lorenz, S. Yotyodying, B. Eickelmann & M. Endberg (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2021. Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017* (S. 63–88). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830995449>
- Lorenz, R., Eickelmann, B., Endberg, M. & Yotyodying, S. (2022). Schule digital – der Länderindikator 2021. Theoretisches Rahmenmodell und Überblick über zentrale Ergebnisse. In R. Lorenz, S. Yotyodying, B. Eickelmann & M. Endberg (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2021. Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017* (S. 11–21). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830995449>
- Lorenz, R., Goldhammer, F. & Glondys, M. (2023). Digitalisierung in der Grundschule. In N. McElvany, R. Lorenz, A. Frey, F. Goldhammer, A. Schilcher & T. C. Stubbe (Hrsg.), *IGLU 2021. Lesekompetenz von Grundschulkindern im internationalen Vergleich und im Trend über 20 Jahre* (S. 197–214). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830997009>

- Lorenz, R., Heldt, M. & Eickelmann, B. (2022). Relevance of Pre-Service Teacher Training to use ICT for the Actual Use in Classrooms – Focus on German Secondary Schools. *Technology, Pedagogy and Education* 31(5), pp. 563–577. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2022.2129772>
- Maag Merki, K. (2022a). Schulentwicklungsforschung. In T. Hascher, T.-S. Idel & W. Helsper (Hrsg.), *Handbuch Schulforschung* (3. überarbeitete und aktualisierte Aufl., S. 477–497). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-24729-4\\_71](https://doi.org/10.1007/978-3-658-24729-4_71)
- Maag Merki, K. (2022b). Schulqualitätsforschung. In T. Hascher, T.-S. Idel & W. Helsper (Hrsg.), *Handbuch Schulforschung* (3. überarbeitete und aktualisierte Aufl., S. 455–475). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-24729-4\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-658-24729-4_22)
- Mang, J., Müller, K., Lewalter, D., Kastorff, T., Müller, M., Ziernwald, L. et al. (2023). Herkunftsbezogene Ungleichheiten im Kompetenzerwerb. In D. Lewalter, J. Diedrich, F. Goldhammer, O. Köllner & K. Reiss (Hrsg.), *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland* (S. 163–197). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830998488>
- Mayring, P. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (13. überarbeitete Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Medienberatung NRW. (2020). *Medienkompetenzrahmen NRW*. Verfügbar unter: [https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR\\_ZMB\\_MKR\\_Broschuere.pdf](https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Broschuere.pdf)
- Mishra, P. (2019). Considering Contextual Knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 76–78. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>
- Monitor Lehrerbildung. (2022). *Factsheet Lehramtsstudium in der digitalen Welt*. Verfügbar unter: [https://www.monitor-lehrerbildung.de/wp-content/uploads/2022/12/MLB\\_Factsheet\\_Lehramtsstudium\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_2022.pdf](https://www.monitor-lehrerbildung.de/wp-content/uploads/2022/12/MLB_Factsheet_Lehramtsstudium_in_der_digitalen_Welt_2022.pdf)
- Mpfs – Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. (2023a). *JIM-Studie 2023. Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger*. Verfügbar unter: [https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2022/JIM\\_2023\\_web\\_final\\_kor.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2022/JIM_2023_web_final_kor.pdf)
- Mpfs – Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. (2023b). *KIM-Studie 2022. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*. Verfügbar unter: [https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2022/KIM-Studie2022\\_website\\_final.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2022/KIM-Studie2022_website_final.pdf)
- Mullis, I. V. S., von Davier, M., Foy, P., Fishbein, B., Reynolds, K. A. & Wry, E. (2023). *PIRLS 2021 International Results in Reading*. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.tr2103.kb5342>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L. & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Retrieved from <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/wp-content/themes/timssandpirls/download-center/TIMSS-2019-International-Results-in-Mathematics-and-Science.pdf>

- Niemietz, J., Jindra, C., Schneider, R., Schumann, K., Schiplowski, S. & Sachse, K. A. (2023). Soziale Disparitäten. In P. Stanat, S. Schiplowski, R. Schneider, S. Weirich, S. Henschel & K. A. Sachse (Hrsg.), *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich* (S. 261–298). Münster: Waxmann.
- Petko, D. (2019). Medien im Unterricht. In E. Kiel, B. Herzig, U. Maier & U. Sandfuchs (Hrsg.), *Handbuch Unterrichten an allgemeinbildenden Schulen* (S. 249–256). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.36198/9783838553085>
- Petko, D. (2020). *Einführung in die Mediendidaktik. Lehren und Lernen mit digitalen Medien* (2. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Petko, D., Prasse, D. & Döbeli Honegger, B. (2018). Digitale Transformation in Bildung und Schule: Facetten, Entwicklungslinien und Herausforderungen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 36(2), 157–174. <https://doi.org/10.25656/01:17094>
- Prestridge, S. & Main, K. (2018). Teachers as Drivers of Their Professional Learning Through Design Teams, Communities, and Networks. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen & K.-W. Lai (Eds.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 433–447). Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9\\_29](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_29)
- Redecker, C. & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu)*. Verfügbar unter: [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107466/pdf\\_digcomedu\\_a4\\_final.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107466/pdf_digcomedu_a4_final.pdf)
- Reusser, K. (2022). Kompetenzorientierter Unterricht in heterogenen Lerngruppen. In G. Brägger & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Handbuch Lernen mit digitalen Medien* (2., korrigierte Aufl., S. 237–267). Weinheim: Beltz.
- Richter, E. & Richter, D. (2020). Fort- und Weiterbildung von Lehrpersonen. In C. Cramer, J. König, M. Rothland & S. Blömeke (Hrsg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 345–353). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.36198/9783838554730>
- Robert Bosch Stiftung. (2023a). *Das Deutsche Schulbarometer: Aktuelle Herausforderungen aus Sicht der Lehrkräfte. Ergebnisse einer Befragung von Lehrkräften allgemein- und berufsbildender Schulen*. Stuttgart: Robert Bosch Stiftung. Verfügbar unter: [https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/publications/pdf/2023-11/Schulbarometer\\_Lehrkraefte\\_2023\\_FACTS-HEET.pdf](https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/publications/pdf/2023-11/Schulbarometer_Lehrkraefte_2023_FACTS-HEET.pdf)
- Robert Bosch Stiftung. (2023b). *Das Deutsche Schulbarometer: Aktuelle Herausforderungen aus Sicht von Schulleitungen. Ergebnisse einer Befragung von Schulleitungen allgemein- und berufsbildender Schulen*. Stuttgart: Robert Bosch Stiftung. Verfügbar unter: [https://deutsches-schulportal.de/deutsches-schulbarometer/downloads/Deutsches\\_Schulbarometer\\_November\\_2022.zip](https://deutsches-schulportal.de/deutsches-schulbarometer/downloads/Deutsches_Schulbarometer_November_2022.zip)

- Rolff, H.-G. (1998). Entwicklung von Einzelschulen: Viel Praxis, wenig Theorie und kaum Forschung. Ein Versuch, Schulentwicklung zu systematisieren. In H.-G. Rolff, K.-O. Bauer & H. Pfeiffer (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung, Band 10* (S. 295–326). Weinheim: Beltz.
- Rolff, H.-G. (2018). Grundlagen der Schulentwicklung. In C. G. Buhren & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Handbuch Schulentwicklung und Schulentwicklungsberatung* (2. neu ausgestattete Aufl., S. 12–39). Weinheim: Beltz.
- Rolff, H.-G. (2022). Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung. In G. Brägger & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Handbuch Lernen mit digitalen Medien* (2., korrigierte Aufl., S. 165–188). Weinheim: Beltz.
- Rubach, C. & Lazarides, R. (2023). A Systematic Review of Research Examining Teachers' Competence-Related Beliefs About ICT Use: Frameworks and Related Measures. In K. Scheiter & I. Gogolin (Hrsg.), *Bildung für eine digitale Zukunft* (S. 189–230). Wiesbaden: Springer VS.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-658-37895-0\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-37895-0_8)
- Schaumburg, H. (2018). Empirische Befunde zur Wirksamkeit unterschiedlicher Konzepte des digital unterstützten Lernens. In N. McElvany, F. Schwabe, W. Bos & H. G. Holtappels (Hrsg.), *Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen* (S. 27–40). Münster: Waxmann.
- Schaumburg, H. & Prasse, D. (2019). *Medien und Schule. Theorie – Forschung – Praxis*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.36198/9783838544472>
- Scheiter, K. (2021). Lernen und Lehren mit digitalen Medien: Eine Standortbestimmung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24(5), 1039–1060. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01047-y>
- Scherer, R. & Siddiq, F. (2019). The relation between students' socioeconomic status and ICT literacy: Findings from a meta-analysis. *Computers & Education*, 138, 13–32.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.011>
- Schiefner-Rohs, M. (2018). Mobile Learning und Schulentwicklung. In C. de Witt & C. Gloerfeld (Hrsg.), *Handbuch Mobile Learning* (S. 637–655). Wiesbaden: Springer VS.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-658-19123-8\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-658-19123-8_31)
- Schiefner-Rohs, M. (2023). Digitalisierung (in) der Lehrer:innenbildung – ein Blick auf Gelingensbedingungen entlang der Lehrer:innenbildungskette. In T. Irion, T. Böttinger & R. Kammerl (Hrsg.), *Professionalisierung für Digitale Bildung im Grundschulalter. Ergebnisse des Forschungsprojekts P<sup>3</sup>DiG* (S. 31–47). Münster: Waxmann.
- Schiefner-Rohs, M. & Krein, U. (2023). Medienbezogene Praktiken von Lehramtsstudierenden. Erkenntnisse aus Sicht von Studierenden. *Unterrichtswissenschaft*, 51, 623–642.  
<https://doi.org/10.1007/s42010-023-00187-w>

- Schmid, M., Brianza, E., Mok, S. Y. & Petko, D. (2024). Running in circles: A systematic review of reviews on technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 214, 105024. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105024>
- Schmitz, M.-L., Antonietti, C., Consoli, T., Cattaneo, A., Gonon, P., & Petko, D. (2023). Transformational leadership for technology integration in schools: Empowering teachers to use technology in a more demanding way. *Computers & Education*, 204, 104880. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104880>
- Schulze, J. (2021). *Medienkonzepte zur chancengerechten Schulentwicklung. Fallstudien an Schulen mit besonders herausfordernden Schüler\*innenkompositionen*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-34416-0>
- Schulze, J., Drossel, K. & Eickelmann, B. (2023). Die inhaltliche Ausgestaltung schulischer Medienkonzepte als Gelingensbedingung digitalisierungsbezogener Schulentwicklungsprozesse. In T. Irion, T. Böttinger & R. Kammerl (Hrsg.), *Professionalisierung für Digitale Bildung im Grundschulalter. Ergebnisse des Forschungsprojekts P<sup>3</sup>DiG* (S. 15–30). Münster: Waxmann.
- Schulz-Zander, R. (2001). Neue Medien als Bestandteil von Schulentwicklung. In S. Aufenanger, R. Schulz-Zander & D. Spanhel (Hrsg.), *Jahrbuch der Medienpädagogik* (S. 263–281). Opladen: Leske Budrich.
- Senkbeil, M. (2022). ICT-related variables as predictors of ICT literacy beyond intelligence and prior achievement. *Education and Information Technologies*, 27(3), 3595–3622. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10759-x>
- Senkbeil, M., Eickelmann, B., Vahrenhold, J., Goldhammer, F., Gerick, J. & Labusch, A. (2019). Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 79–111). Münster: Waxmann.
- Senkbeil, M., Ihme, J. M. & Schöber, C. (2021). Schulische Medienkompetenzförderung in einer digitalen Welt: Über welche digitalen Kompetenzen verfügen angehende Lehrkräfte? *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 68(1), 1–19. <https://doi.org/10.2378/peu2020.art12d>
- Sliwka, A., Klopsch, B. & Deinhardt, L. (2023). Digital, nachhaltig, gerecht. *MedienPädagogik*, 52, 169–190. <https://doi.org/10.21240/mpaed/52/2023.02.09.X>
- Stegmann, K., Wecker, C., Mandl, H. & Fischer, F. (2018). Lehren und Lernen mit digitalen Medien. Ansätze und Befunde der empirischen Bildungsforschung. In R. Tippelt & B. Schmidt-Hertha (Hrsg.), *Handbuch Bildungsforschung* (4. überarbeitete und aktualisierte Aufl., S. 967–988). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-19981-8\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-531-19981-8_42)

- Stojanov, K. (2019). Bildungsgerechtigkeit. In: J. Drerup & G. Schweiger (Hrsg.), *Handbuch Philosophie der Kindheit* (S. 348–354). Stuttgart: J.B. Metzler. [https://doi.org/10.1007/978-3-476-04745-8\\_44](https://doi.org/10.1007/978-3-476-04745-8_44)
- Suter, F., Feldhoff, T., Merki, K. M., Radisch, F., Jude, N. & Brauckmann-Sajkiewicz, S. (2024). Effects of pre-pandemic school improvement and digital learning on schools during the COVID-19 pandemic. *School Leadership & Management*, 40(1) 57–75. <https://doi.org/10.1080/13632434.2023.2259931>
- SWK – Ständige Wissenschaftliche Kommission. (2022). *Digitalisierung im Bildungssystem: Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule*. Verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/KMK/SWK/2022/SWK-2022-Gutachten\\_Digitalisierung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/KMK/SWK/2022/SWK-2022-Gutachten_Digitalisierung.pdf)
- Syring, M., Bohl, T. & Lachner, A. (2022). Digitalisierung in der Schule: Vorschlag eines systematisierenden Rahmenmodells aus schulpädagogischer Perspektive. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 12(3), 615–630. <https://doi.org/10.1007/s35834-022-00340-y>
- Tondeur, J., Scherer, R., Baran, E., Siddiq, F., Valtonen, T. & Sointu, E. (2019). Teacher educators as gatekeepers: Preparing the next generation of teachers for technology integration in education. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1189–1209. <https://doi.org/10.1111/bjet.12748>
- UNESCO. (2018). *A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2*. Retrieved from <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>
- van Ackeren, I., Aufenanger, S., Eickelmann, B., Friedrich, S., Kammerl, R., Knopf, J. et al. (2019). Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *Die Deutsche Schule*, 111(1), 103–119. <https://doi.org/10.25656/01:19046>
- van Ackeren-Mindl, I., Klemm, K. & Schmid-Kühn, S. M. (2024). *Entstehung, Struktur und Steuerung des deutschen Schulsystems. Eine Einführung* (4., aktualisierte und erweiterte Auflage). Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-43348-2>
- Vanderlinde, R., Aesaert, K. & van Braak, J. (2014). Institutionalised ICT use in primary education: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 72, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.007>
- Vodafone Stiftung. (2023). *Kompetent in die Zukunft? Junge Menschen über ihre Vorbereitung auf ein Leben in Digitalität*. Verfügbar unter: <https://www.vodafone-stiftung.de/wp-content/uploads/2023/03/VSD-Jugendstudie-Kompetent-in-die-Zukunft.pdf>
- Vuorikari, R., Kluzer, S. & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2 – The Digital Competence Framework for Citizens. With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>

- Wang, X. S., Perry, L. B., Malpique, A. & Ide, T. (2023). Factors predicting mathematics achievement in PISA: a systematic review. *Large-Scale Assessments in Education*, 11(24), 1–42. <https://doi.org/10.1186/s40536-023-00174-8>
- Werner, K., Freundl, V., Pfaehler, F., Wedel, K. & Wößmann, L. (2023). Was die Deutschen über die Qualität der Schulen denken. Ergebnisse des zehnten ifo Bildungsbarometers 2023. *ifo Schnelldienst*, 76(9), 37–50.
- Willermark, S. M. J. (2018). Technological Pedagogical and Content Knowledge: A Review of Empirical Studies Published From 2011 to 2016. *Journal of Educational Computing Research*, 56(2), 315–343. <https://doi.org/10.1177/0735633117713114>
- Wohlfart, O. & Wagner, I. (2022). Das TPACK Modell – ein vielversprechender Ansatz zur Modellierung der Digitalkompetenzen von (angehenden) Lehrkräften? *Zeitschrift für Pädagogik*, (6), 846–868. <https://doi.org/10.3262/ZP0000007>
- Yeni, S., Grgurina, N., Saeli, M., Hermans, F., Tolboom, J. & Barendsen, E. (2024). Interdisciplinary Integration of Computational Thinking in K-12 Education: A Systematic Review. *Informatics in Education*, 23(1), 223–279. <https://doi.org/10.15388/infedu.2024.08>
- Yotyodying, S. & Lorenz, R. (2022). Einschätzung der IT-Ausstattung und des IT-Supports der Schulen der Sekundarstufe I aus Lehrkräfteperspektive im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017. In R. Lorenz, S. Yotyodying, B. Eickelmann & M. Endberg (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2021. Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017* (S. 41–61). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830995449>
- Zheng, L., Long, M., Zhong, L. & Gyasi, J. F. (2022). The effectiveness of technology-facilitated personalized learning on learning achievements and learning perceptions: a meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 27(8), 11807–11830. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11092-7>
- Zylka, J. (2018). *Digitale Schulentwicklung. Das Praxisbuch für Schulleitung und Steuergruppen*. Weinheim: Beltz.

### **3 Beiträge der kumulativen Dissertation**

#### **3.1 Beitrag I: Relevanz schulischer Medienkonzepte als Orientierung für die Schule im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung**

**Heldt, M.,** Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2020). Relevanz schulischer Medienkonzepte als Orientierung für die Schule im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung. *Unterrichtswissenschaft, 48(3)*, 447–468. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00070-y>

## **Relevanz schulischer Medienkonzepte als Orientierung für die Schule im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung**

### **Zusammenfassung**

Für Schulen sind Orientierungen in der digitalen Welt angesichts neuer Herausforderungen durch die Digitalisierung von steigender Relevanz. Ein zentrales Instrument stellen dabei schulische Medienkonzepte dar, die gemeinsam vereinbarte Orientierungen für die schulische Arbeit und Schulentwicklungsprozesse enthalten. Zudem stellt die Medienkonzeptentwicklung einen Bestandteil theoretischer Modelle zur Erfassung und Beschreibung von Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung dar. Vor diesem Hintergrund untersucht der vorliegende Beitrag (1) die Relevanz von Medienkonzepten aus der Sicht von Schulleitungen und Schulträgern. Außerdem wird beleuchtet, (2) welche Personengruppen an den Schulen für Aufgaben im Kontext des Medienkonzeptes zuständig sind und (3) ob signifikante Unterschiede der schulischen Rahmenbedingungen, des Schulleitungshandelns und des Supports je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes vorzufinden sind. Die Fragestellungen werden explorativ auf Grundlage der triangulativ angelegten *Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen* bearbeitet, in deren Rahmen  $N = 601$  Lehrkräfte der Sekundarstufe I befragt wurden. Zudem wurden Interviews mit  $N = 8$  Schulleitungen sowie  $N = 14$  Schulträgern, die jeweils möglichst weit im Digitalisierungsprozess vorangeschritten sind, geführt und inhaltsanalytisch ausgewertet. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Relevanz von Medienkonzepten für eine gelingende Schulentwicklung mit digitalen Medien als hoch eingeschätzt wird. Des Weiteren wird ersichtlich, dass die in den Einzelschulen für Belange der Medienkonzeptentwicklung zuständigen Akteursgruppen vielfältig zusammengesetzt sind. Ferner können bedeutsame Unterschiede im Hinblick auf die untersuchten Indikatoren je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes aufgezeigt werden. Die Arbeit mit Medienkonzepten kann somit das Herzstück der Schulentwicklung im Kontext der Digitalisierung darstellen.

### **Schlüsselwörter:**

Digitalisierung, Schulentwicklung, Medienkonzepte, Support, Medienintegration

## **Relevance of school-based ICT policy plans as orientation for schools in the course of the progressive digitalization**

### **Abstract**

For schools, orientations in the digital world are becoming increasingly important in light of new challenges due to digitalization. Key instruments in this context are ICT policy plans for individual schools, which contain mutual agreements for the use of ICT in schools and school development processes. In addition, the development of ICT policy plans in schools is a component of theoretical models for describing the quality dimensions of media education. Against this background, the present paper (1) examines the relevance of ICT policy plans from the point of view of principals and school boards. Furthermore, it analyzes (2) who is responsible for different tasks related to the ICT policy plans in schools, and (3) whether there can be found significant differences in ICT-related variables, school leadership and support related to the existence of ICT policy plans at schools. The analyses are based on data from the study *Technical and pedagogical support at schools*. First, data from  $N = 601$  secondary school teachers in Germany has been gathered based on questionnaires. Second, interviews with  $N = 8$  principals and  $N = 14$  school boards with high progress in the digitalization process were conducted and evaluated in terms of content analysis. The results show that the relevance of ICT policy plans for school development with ICT is highly valued. Moreover, a high variation of persons responsible for tasks in the context of ICT policy plans in schools can be revealed. Furthermore, significant differences with regard to the examined indicators can be shown depending on the existence of ICT policy plans. Thus, working with ICT policy plans can be described as a core element of school development in the context of digitalization.

**Keywords:** digitalization, school development, ICT policy plans, support, ICT integration

### **1 Einleitung**

Die zunehmende Digitalisierung geht mit vielfältigen Chancen, aber auch Herausforderungen im Hinblick auf den Einsatz digitaler Medien in der Schule einher. Nicht zuletzt auf Grund der im Rahmen der *International Computer and Information Literacy Study (ICILS)* identifizierten mangelnden Kompetenzen der Achtklässler/innen zur Teilhabe an der Gesellschaft des 21. Jahrhunderts (Eickelmann, Bos und Labusch 2019; Eickelmann et al. 2014), sind alle Schulen in Deutschland entsprechend der Strategie der Kultusministerkonferenz *Bildung in der digitalen Welt* (KMK 2017) dazu angehalten, die Kompetenzentwicklung der Lernenden für ein reflektiertes Leben in einer digitalen Welt durch die pädagogisch gezielte Verwendung digitaler

Medien zu ermöglichen. Die ab der Primarstufe beginnende Kompetenzentwicklung ist als „integrativer Teil der Fachcurricula aller Fächer“ (KMK 2017, S. 12) zu sehen.

Zur gelingenden Umsetzung dieses Anspruches benennt die KMK als notwendige Voraussetzungen unter anderem eine funktionsfähige Infrastruktur, Unterrichtsentwicklung sowie die Qualifikation von Lehrpersonen (KMK 2017). Angesichts der rasanten gesellschaftlichen Veränderungen und den damit einhergehenden neuen, komplexen Aufgaben und Herausforderungen sind Orientierungshilfen in der digitalen Welt für Schulen von zunehmender Relevanz. Ein zentrales Instrument, das die genannten Voraussetzungen im Wesentlichen transparent abbildet, stellt das schulische Medienkonzept dar. In Medienkonzepten sind gemeinsam vereinbarte Orientierungen für die schulische Arbeit und Schulentwicklungsprozesse festgehalten (Eickelmann 2017). Eine systematische Integration digitaler Medien kann ohne eine derartige konzeptionelle Verankerung auf Ebene der Einzelschule nur schwer gelingen (Eickelmann 2010). Ebenso stellt ein fehlender technischer Support ein Hindernis bei der Medienintegration dar (Eickelmann 2017; Petko 2012). Von zentraler Bedeutung für den Einsatz digitaler Medien im Unterricht ist daher die Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der technischen Ausstattung, aber auch das Wissen über den pädagogisch sinnvollen Einsatz der Technik. Diese Aspekte können durch einen geeigneten technischen und pädagogischen Support unterstützt werden (Lorenz und Endberg 2017; Pelgrum und Doornekamp 2009; Prasse 2012; Strudler und Herrington 2008), der im Medienkonzept Berücksichtigung finden sollte.

Auf Grund der hohen Relevanz der Medienkonzepte erscheint es nicht verwunderlich, dass Schulen in Deutschland mittlerweile nahezu flächendeckend dazu angehalten sind, ein Medienkonzept zu erstellen. In Nordrhein-Westfalen beispielsweise waren bzw. sind alle Schulen der Primarstufe bis zum Ende des Schuljahres 2018/2019 sowie alle Schulen der Sekundarstufe bis zum Ende des Schuljahres 2019/2020 dazu verpflichtet, ein verbindliches Medienkonzept zu erstellen (MSW 2016). Die Erstellung eines Medienkonzeptes ist keineswegs als eine grundlegende Innovation zu betrachten. Vielmehr hat es durch aktuelle Entwicklungen wie den DigitalPakt (dieser sieht schulische Medienkonzepte als Voraussetzung für die Bereitstellung von Investitionsmitteln vor (BMBF 2019)), die KMK-Strategie oder die Ergebnisse aus *ICILS* neue Bedeutung erlangt. Dennoch war das schulische Medienkonzept als Instrument der Schulentwicklung bislang nur selten Gegenstand empirischer Forschung. Der Beitrag soll das Forschungsdesiderat aufgreifen und spezifische Aspekte im Kontext des Medienkonzeptes beleuchten. So erfolgt auf der Basis von Daten der triangulativ angelegten *Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland* eine Analyse der Relevanz von Medienkonzepten aus der Sicht von Lehrpersonen, Schulleitungen und

Sachaufwandsträgern bzw. Schulträgern<sup>1</sup>. Zudem werden Zuständigkeiten im Rahmen der Medienkonzeptarbeit beleuchtet. Des Weiteren stellt der Beitrag Unterschiede hinsichtlich schulischer Rahmenbedingungen, des Supports sowie des Schulleitungshandelns je nach Vorhandensein eines Medienkonzepts heraus.

## **2 Einordnung von Medienkonzepten als Instrument der Schulentwicklung**

Allgemein hin besteht Grund zur Annahme, dass Organisationen – ähnlich wie Individuen – lernen und sich entwickeln können. So können auch Schulen als lernende Organisationen bezeichnet werden (Holtappels 2010a). Organisationsentwicklung umfasst im Rahmen dessen die eigenständige, auf einer vorherigen Bestandsaufnahme bestehende Weiterentwicklung der Organisation Schule als Ganzes durch die schulischen Akteure (Rolff 2010).

### **2.1 Einsatz digitaler Medien und die Dimensionen der Schulentwicklung**

Dem Bereich der Organisationsentwicklung sind beispielsweise Bemühungen im Kontext der Team- und Kooperationsentwicklung, der externen Beratung, der Evaluation sowie der Schulprogrammarbeit zuzuordnen (Rolff 2010). Ein Schulprogramm dient nach Holtappels (2010b) zum einen als Entwicklungsinstrument für die Einzelschule, in dem Entwicklungsschritte zur Optimierung der schulischen Arbeit systematisch aufgearbeitet und für die interne Arbeit transparent gemacht werden. Zum anderen dient es als Steuerungsinstrument, das unter anderem Ansatzpunkte zur Qualitätssicherung für die Steuerungsebene beinhaltet (Holtappels 2010b). Im Allgemeinen stellt ein Schulprogramm die Spezifizierung des Leitbildes einer Schule dar. Ein Leitbild bildet die Ziele und Werte einer Schule ab und repräsentiert diese nach Außen (Dubs 2019). In der schulischen Praxis wird die konzeptionelle Verankerung des Einsatzes digitaler Medien entweder als integraler Bestandteil des Schulprogramms realisiert oder aber es werden eigenständige Medienkonzepte erstellt. Ein Medienkonzept dient allgemein hin „als Planungsgrundlage für die systematische Integration der digitalen Medien in den Unterricht“ (Breiter et al. 2010, S. 49).

Neben der Organisationsentwicklung erscheinen im Sinne der *Trias der Schulentwicklung* nach Rolff (2010) für das Gelingen von Schulentwicklungsprozessen ebenso die Personal- und Unterrichtsentwicklung grundlegend. Da der schulische Alltag fortwährend von zwischenmenschlicher Interaktion geprägt ist, ist eine zielführende Personalentwicklung erforderlich, die die Fortbildung, Förderung und Führung des Personals involviert. Auf Grund dessen, dass

---

<sup>1</sup> Aus Gründen der besseren Lesbarkeit werden die Begriffe Schulträger bzw. Sachaufwandsträger nachfolgend zusammenfassend als Schulträger bezeichnet.

der Unterricht den Kern des schulischen Alltags bildet, ist außerdem das Thema Unterrichtsentwicklung und somit die kontinuierliche Weiterentwicklung von Lehr- und Lernprozessen von Bedeutung.

Im Rahmen der Medienkonzeptentwicklung sollen übergreifend die Potenziale des Einsatzes digitaler Medien genutzt und das Ziel der Vermittlung von Medienkompetenz verfolgt werden. Im Wesentlichen werden im Medienkonzept neben Ausstattungsbedarfen einschließlich technischer und pädagogischer Supportlösungen, ebenfalls Qualifizierungs- und Professionalisierungsmaßnahmen sowie Strategien zur Lehrerverkooperationen und Unterrichtsentwicklung formuliert (Eickelmann 2017). Demnach decken Medienkonzepte inhaltlich alle Bereiche der *Trias der Schulentwicklung* nach Rolff (2010) ab. Medienkonzepte adressieren darüber hinaus auch weitere Akteure: Auf Basis der Medienkonzepte wird eine gezielte Abstimmung von technischen Möglichkeiten und pädagogischen Bedarfen zwischen der Einzelschule und dem Schulträger, der die Finanzierung der technischen Ausstattung der Schule sowie in vielen Fällen den technischen Support bereitstellt, möglich. Im Hinblick auf den Schulträger dienen Medienkonzepte außerdem als Grundlage der Medienentwicklungsplanung auf kommunaler Ebene (Breiter et al. 2010; Breiter 2017).

## **2.2 Komplexität des Wirkgefüges von Medienkonzepten**

Zentrale Faktoren im komplexen Gefüge der Bedingungen der Schulentwicklung im Kontext der Digitalisierung können mit dem Modell der *Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung* nach Lorenz und Bos (2017; s. Abbildung 1) abgebildet werden. Das Modell erklärt die medienbezogene Schulqualität auf Grundlage unterschiedlicher Input-, Prozess- und Outputfaktoren im Kontext von Schuleffektivität und Schulentwicklung. Das Medienkonzept respektive das Schulprogramm sind demnach, neben Faktoren wie dem technischen Support und der Schulkultur, auf der schulischen Prozessebene zu verorten. Faktoren der Prozessebene, und damit auch die Medienkonzepte, stehen im wechselseitigen Zusammenhang mit Faktoren der Inputebene. Faktoren des Inputs involvieren dabei beispielsweise die Kompetenzen und Einstellungen der schulischen Akteure, die IT-Infrastruktur der Einzelschule sowie externe Supportlösungen. Zudem wird eine Wechselwirkung zwischen der Prozess- und Outputebene angenommen. Auf der Outputebene lassen sich kurz- oder mittelfristig betrachteter Output, zum Beispiel in Form (über-)fachlicher Kompetenzen, sowie langfristiger Outcome, zum Beispiel in Form gesellschaftlicher Teilhabe, differenzieren.

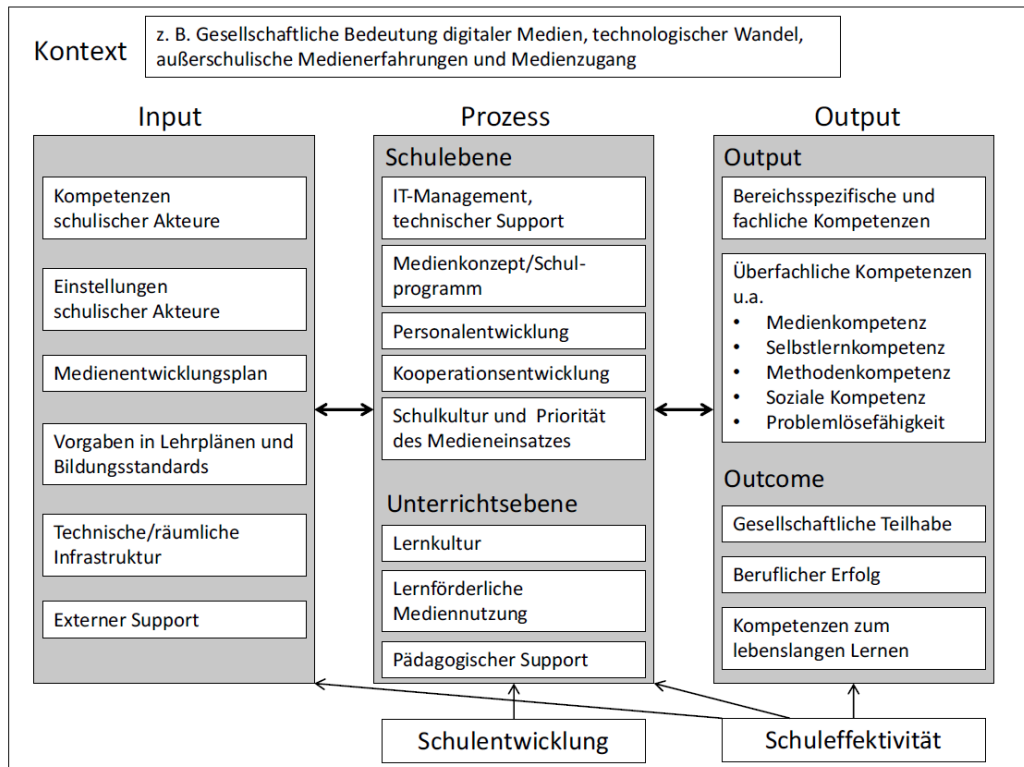


Abbildung 1: Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung nach Lorenz und Bos (2017)

Auf einer übergeordneten Ebene werden ferner Input, Prozess und Output durch schulexterne Bedingungen beeinflusst wie zum Beispiel durch die Bedeutungszuschreibung digitaler Medien seitens der Gesellschaft oder die Schnelllebigkeit des technologischen Wandels. Eine derartige Dynamik erfordert insbesondere eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Prozessebene (vgl. Lorenz und Bos 2017). So kann auch die Arbeit mit Medienkonzepten bzw. Schulprogrammen als stetig weiterzuführender Prozess angesehen werden. Breiter et al. (2010) bezeichnen Medienkonzepte in diesem Sinne als „eine Momentaufnahme innerhalb eines Schulentwicklungsprozesses“ (Breiter et al. 2010, S. 241), weshalb es einer kontinuierlichen Weiterentwicklung der Konzepte bedarf.

Infolge der Darstellung der Inhaltsbereiche sowie Adressaten eines Medienkonzepts wird deutlich, dass sich die zuvor beschriebenen Funktionen eines Schulprogramms nach Holtappels (2010b) auf das Medienkonzept übertragen lassen. Das Medienkonzept stellt zum einen ein Entwicklungsinstrument dar, mit dessen Hilfe Entwicklungsschritte für die innerschulische Arbeit im Kontext digitaler Medien transparent abgebildet werden können. Zum anderen stellt es ein Steuerungsinstrument dar, mit dessen Hilfe die Finanzierung und Bereitstellung der technischen Ausstattung zwischen der Einzelschule und dem Schulträger koordiniert wird. So ist auch davon auszugehen, dass ein Medienkonzept, ähnlich wie das Schulprogramm, als Teil der Organisationsentwicklung anzusehen ist und damit wesentlich dazu beiträgt, dass Personal- und Unterrichtsentwicklung im Medienkontext gesamtschulisch umgesetzt werden können.

### **2.3 Die Rolle des Supports im Kontext von Medienkonzepten**

Die technische Ausstattung mitsamt Supportlösungen stellt des Weiteren einen wesentlichen Inhaltsbereich des Medienkonzeptes dar. Aufgrund dessen, dass das Vorhandensein einer funktionsfähigen technischen Ausstattung eine grundlegende Voraussetzung für den Einsatz digitaler Medien darstellt (Breiter et al. 2010; Lorenz und Endberg 2017), erscheint es zentral, geeignete Supportlösungen im Medienkonzept aufzugreifen. Bereits im Rahmen der Empfehlung *Medienbildung in der Schule* der KMK (2012) wird auf die Notwendigkeit einer technischen Unterstützung der Lehrpersonen hingewiesen, sodass diese „sich auf die pädagogischen Aufgaben beim Einsatz der digitalen Medien im Unterricht konzentrieren [...] können“ (KMK 2012, S. 8). Der schulinterne technische Support dient der unmittelbaren Lösung kleinerer technischer Probleme, die im alltäglichen Unterrichtsgeschehen auftreten. Außerdem kann durch den technischen Support eine Einführung der schulischen Akteure in die Spezifika von Hard- und Software erfolgen (Lorenz und Bos 2017). In Deutschland erfolgt der schulische IT-Support weitestgehend differenziert nach einem *First-Level-Support* durch die Schule sowie einem *Second-Level-Support* durch den Schulträger. Größere technische Probleme werden dementsprechend an den Schulträger weitergeleitet, der für die Organisation des *Second-Level-Support* verantwortlich ist (Bos und Lorenz 2015). Die tatsächliche Ausgestaltung der Supportsysteme durch die Schulträger erfolgt sehr unterschiedlich: Neben kommunalen Technikerinnen bzw. Technikern, können auch kommunale IT-Dienstleister oder externe Unternehmen beauftragt werden (Breiter et al. 2010).

Zusätzlich zum technischen Support ist ebenso ein pädagogischer Support erforderlich (Pelgrum und Doornekamp 2009). Dieser sollte an den Bedarfen der Lehrpersonen ausgerichtet werden, um den pädagogischen Mehrwert der Technik gezielt ausschöpfen zu können. Der pädagogische Support dient der Anleitung der Lehrpersonen zu einem sinnvollen und lernförderlichen Einsatz digitaler Medien im Unterricht (Lorenz und Bos 2017). Zentral erscheint eine Verschränkung des technischen und pädagogischen Supports, sodass „das pädagogisch Sinnvolle [...], nicht das technisch Machbare“ (Herzig und Klar 2013, S. 10) gezielt fokussiert werden kann.

### **3 Einblicke in den Forschungsstand zu Medienkonzepten und Support**

Nachfolgend wird der Forschungsstand im Kontext schulischer Medienkonzepte beleuchtet. Zudem werden Befunde im Kontext des technischen und pädagogischen Supports eingehender dargelegt.

### 3.1 Schulische Medienkonzepte

Medienkonzepte konnten als wichtige Grundlage für die Arbeit mit digitalen Medien und als bedeutsam für die Entwicklung sowie Sicherstellung von Schulqualität identifiziert werden (Breiter et al. 2010; Gerick et al. 2014). Trotz der offenbar großen Relevanz schulischer Medienkonzepte werden bei der Betrachtung der Quantität Nachholbedarfe an Schulen in Deutschland deutlich. So konnte auf Basis der für Deutschland repräsentativen Studie *Schule digital – der Länderindikator 2017* gezeigt werden, dass 56.6% der befragten  $N = 1218$  Lehrpersonen der Sekundarstufe I an Schulen unterrichteten, die über ein Medienkonzept verfügten. Im Trendvergleich zu den vorherigen Erhebungszeitpunkten in den Jahren 2015 und 2016 wird deutlich, dass dieser Anteil zwischen den Erhebungszeitpunkten jeweils signifikant angestiegen ist (2015: 45.5%; 2016: 50.9%; vgl. Lorenz et al. 2017). Eine geringe Abdeckungsquote mit Medienkonzepten konnte im Einklang mit diesen Ergebnissen bereits in früheren Studien herausgestellt werden (Initiative D21 e. V. 2016, IQSH 2015). Sofern Konzepte vorhanden waren, waren diese in unterschiedlicher Weise, zum Beispiel in Form von Medienkonzepten oder Curricula, verankert (IQSH 2015). Zudem wurde ersichtlich, dass die Bedeutung von Medienkonzepten von Lehrpersonen zwar hoch eingeschätzt wurde, der Einsatz digitaler Medien allerdings an vielen Schulen ohne konzeptuelle Grundlage erfolgte (Initiative D21 e. V. 2016, IQSH 2015, Lorenz et al. 2017).

Darüber hinaus liegen Studien vor, die sich mit Zusammenhängen des Vorhandenseins eines Medienkonzeptes mit weiteren Faktoren beschäftigt haben. So zeigte sich an flämischen Grundschulen, dass die Verwendung von digitalen Medien im Unterricht nicht ausschließlich mit Eigenschaften der individuellen Lehrperson zusammenhing, sondern ebenso durch Schulmerkmale zu erklären war. Zugleich konnte gezeigt werden, dass die Nutzung digitaler Medien unter anderem mit dem Vorhandensein eines Medienkonzeptes zusammenhing (Tondeur et al. 2008, Vanderlinde et al. 2014). Für weiterführende Schulen in Deutschland konnte im Rahmen des *Länderindicators 2015* noch ein signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden Indikatoren ermittelt werden (Lorenz und Schaumburg 2015). Dieser Zusammenhang des Vorhandenseins eines Medienkonzeptes mit der Häufigkeit der Nutzung der Computer im Unterricht durch die Lehrperson konnte indessen mit dem Daten des *Länderindicators 2017* nicht repliziert werden (Lorenz et al. 2017). Hier kann die Vermutung aufgestellt werden, dass die Medienkonzepte im Jahr 2015 noch präsenter im Bewusstsein der Lehrpersonen waren und verstärkt zur Nutzung digitaler Medien beigetragen haben, sich mittlerweile allerdings zu einem impliziten Automatismus internalisiert haben. Ferner konnten Breiter et al. (2010) einen geringen Zusammenhang zwischen der persönlichen Einstellung zum Medienkonzept und der Nutzungshäufigkeit des

Medieneinsatzes identifizieren. Darüber hinaus wurde den Medienkonzepten eine größere Relevanz zugeschrieben, je bedeutsamer die Schulleitungsrolle im Kontext digitaler Medien eingeschätzt wurde (Breiter et al. 2010).

### **3.2 Technischer und pädagogischer Support**

Aufgrund des allgemeinen Konsenses, dass Support wichtig für die erfolgreiche langfristige Medienintegration erscheint (u. a. Breiter et al. 2010; Law und Chow 2008; Lorenz und Endberg 2017; Strudler und Herrington 2008) und zugleich als ein wesentlicher Bestandteil des Medienkonzeptes anzusehen ist, wird der schulische Support spezifischer betrachtet.

Ergebnisse verschiedener Studien deuten auf Entwicklungsbedarfe im Hinblick auf den quantitativen Umfang des Supports hin, der an vielen Schulen noch ausbaufähig erscheint (Breiter et al. 2010; Gerick und Eickelmann 2017; Lorenz und Endberg 2017). Ebenso werden Entwicklungsbedarfe im Hinblick auf die Qualität des Supports ersichtlich: Diese wurde in Studien, sowohl für den technischen Support als auch für den pädagogischen Support, insgesamt als eher mittelmäßig eingeschätzt (Breiter et al. 2010; Schmid et al. 2017). Geregelte Zuständigkeiten für den technischen Support wurden zudem als wichtige Voraussetzung für einen gelingenden Einsatz digitaler Medien identifiziert und beispielsweise auf Basis von *ICILS*-Daten spezifischer betrachtet (Eickelmann, Gerick et al. 2019; Eickelmann 2010; Law und Chow 2008). Es werden somit insgesamt deutliche Forschungslücken, sowohl im Hinblick auf die Qualität als auch auf die Quantität, im Kontext des Supports deutlich.

Nach der Sichtung des Forschungsstandes wird deutlich, dass dieser sowohl in Bezug auf das Medienkonzept als auch auf den schulischen Support, international und national wenige empirische Erkenntnisse aufweist. Die vorliegenden Untersuchungen zum Medienkonzept beschränken sich dabei weitestgehend auf Kennzahlen wie das Vorhandensein derartiger Konzepte und signifikante Unterschiede in der Nutzungshäufigkeit von digitalen Medien. Während der technische Support in einigen Studien mit Fragen zum Vorhandensein, zur Zuständigkeit und Zufriedenheit aufgegriffen wird, ist der pädagogische Support hingegen kaum Gegenstand empirischer Untersuchungen. Sofern der pädagogische Support Berücksichtigung findet, beschränken sich entsprechende Studien auf dessen Vorhandensein und eine unspezifische Einschätzung zur Zufriedenheit mit diesem. Wenngleich der Forschungsstand zum Support etwas ergiebiger als der zum Medienkonzept erscheint, ist die erziehungswissenschaftliche Forschung in diesem Kontext (wie auch schon von Breiter und Kollegen 2010 konstatiert) marginal. Eine integrierte Betrachtung von Medienkonzepten und Support liegt bisher nicht vor.

## 4 Forschungsfragen

Medienkonzepten kommt derzeit auf bildungspolitischer Ebene eine erhöhte Bedeutung zu, womit die Annahme einer effizienten Medienintegration in der Schule verbunden ist. Dies umfasst auch eine bedarfsgerechte und sowohl technisch als auch pädagogisch sinnvolle Supportplanung. Vor diesem Hintergrund soll der vorliegende Beitrag in explorativer Weise der Frage nachgehen, ob diese Erwartungen in der schulischen Praxis erfüllt werden und wie zentrale Akteure die Medienkonzeptarbeit gestalten.

Die bisherige Forschung konnte mittels quantitativer Ansätze herausstellen, dass Medienkonzepte aus Schulleitungssicht als wichtig erachtet werden (Gerick et al. 2014). Umfangreichere qualitative Analysen, zum Beispiel zur Begründung der Relevanz aus der Perspektive von Schulleitungen oder auch Schulträgern, fehlen dagegen. Während die Zuständigkeit für den Support bereits Gegenstand empirischer Untersuchungen war (Eickelmann, Gerick et al. 2019), wurden Zuständigkeiten konkret in Bezug auf das Medienkonzept bisher außer Acht gelassen. Ferner wurde das Medienkonzept bislang primär im Zusammenhang mit der Nutzungshäufigkeit und dem Schulleitungshandeln betrachtet (Breiter et al. 2010; Lorenz et al. 2017; Tondeur et al. 2008; Vanderlinde et al. 2014), wohingegen differenziertere Zusammenhangsanalysen, beispielsweise unter Hinzunahme von Indikatoren zum schulischen Support, nicht vorzufinden sind. Folgende Forschungsfragen ergeben sich daher:

1. Welche Relevanz hat das Medienkonzept an Schulen in Deutschland aus Schulleitungs- und Schulträgersicht?
2. Welche Personen(-gruppen) sind aktuell in Schulen der Sekundarstufe I für die Entwicklung, Fortschreibung und Evaluation von Medienkonzepten zuständig?
3. Lassen sich Unterschiede hinsichtlich der schulischen Rahmenbedingungen, des technischen und pädagogischen Supports sowie des Schulleitungshandelns je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes aufzeigen?

## 5 Methode

### 5.1 Stichprobe

Zur Beantwortung der Forschungsfragen werden Daten der triangulativ angelegten *Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland*, gefördert durch die Deutsche Telekom Stiftung, aus dem Jahr 2018 herangezogen (Bos et al. 2019a; Bos et al. 2019b). Die Studie stellt eine Vertiefungsstudie im Anschluss an die Studie *Schule digital – der Länderindikator 2017* (Lorenz und Bos 2017) dar. Im Rahmen der ersten, quantitativen Projektphase wurden 601 Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland, die bereits 2017 an der Befragung im Rahmen des *Länderindikators* teilgenommen hatten, erneut

fragebogenbasiert befragt. Die erneute Befragung dieser Lehrpersonen ermöglichte das Matchen der neu gewonnenen Daten mit den Daten des *Länderindicators 2017*, sodass die Angaben zu Medienkonzepten und Support vertiefend untersucht und im Zusammenhang mit bereits vorliegenden Daten analysiert werden können. 62.1% der Lehrpersonen sind weiblich. Das Alter der Lehrpersonen kann in drei Gruppen differenziert werden, sodass 33.9% der Lehrpersonen der Altersgruppe bis 39 Jahren, 27.0% der Altersgruppe zwischen 40 und 49 Jahren sowie 39.1% der Altersgruppe 50 Jahre und älter zuzuordnen sind. Im Fokus der Lehrerbefragung standen unter anderem Fragen nach dem Status quo der Ausstattungs- und Supportsituation der eigenen Schule, Fragen nach der Organisation des Supports sowie Angaben zum schulischen Medienkonzept.

Im Rahmen der zweiten, qualitativen Projektphase wurden leitfadengestützte Interviews mit vierzehn Schulträgern (St) sowie acht Schulleitungen (Sl) aus unterschiedlichen Bundesländern, die jeweils möglichst weit im Digitalisierungsprozess vorangeschritten sind und daher vertiefende Einblicke bereitstellen können, geführt. Den Befragten wurden unter anderem Fragen zur Rolle des Medienkonzepts sowie zur Ausgestaltung und zu Gelingensbedingungen des technischen und pädagogischen Supports gestellt. Im Hinblick auf die Schulträgerbefragung ist ergänzend anzuführen, dass je nach Zuständigkeit und Organisation des technischen und pädagogischen Supports im Handlungsfeld auch weitere Stellen, wie zum Beispiel Medienzentren, hinzugezogenen wurden. Diese werden nachfolgend mit dem Begriff Schulträger zusammengefasst.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wird der *technische Support* als Maßnahmen definiert, die zur Sicherstellung der technischen Funktionsfähigkeit digitaler Medien in der Schule notwendig sind. Dazu zählen Aufgaben wie die Wartung, Reparatur sowie Beschaffung bzw. Austausch der Geräte sowie die Installation von Software oder die grundsätzliche Einweisung in Anwendungen (Bos et al. 2019a). Unter *pädagogischem Support* werden alle Maßnahmen verstanden, „die eine bedarfsgerechte und lernförderliche Integration von digitalen Medien in Lehr- und Lernprozesse unterstützen“ (Bos et al. 2019a, S. 3).

## **5.2 Analysestrategie und Erhebungsinstrumente**

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage werden die qualitativen Daten auf Basis der Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ausgewertet. Die Kategorienbildung erfolgt im Zuge dessen primär deduktiv, mögliche Ausdifferenzierungen in Unterkategorien werden induktiv ergänzt.

Tabelle 1: Übersicht über die verwendeten Indikatoren

Indikatoren	MW	SD	Min	Max
<i>Schulische Rahmenbedingungen:</i>				
Gibt es an Ihrer Schule ein Medienkonzept? <sup>a</sup>	0.67	(.47)	0	1
Es ist eine ausreichende IT-Ausstattung vorhanden. <sup>b</sup>	1.63	(.94)	0	3
IT-Nutzungshäufigkeit <sup>c</sup>	0.54	(.50)	0	1
<i>Technischer Support:</i>				
Wie zufrieden sind Sie insgesamt mit dem technischen Support an Ihrer Schule? <sup>d</sup>	1.61	(.87)	0	3
Die Regelungen und die Organisation des technischen Supports an meiner Schule sind unterstützend für den Einsatz digitaler Medien in meinem Unterricht. <sup>b</sup>	1.73	(.85)	0	3
Es gibt ausreichend technische Unterstützung bei der Wartung der IT-Ausstattung. <sup>b</sup>	1.40	(.94)	0	3
Es gibt ausreichend technischen Support für die schulische Nutzung lehrereigener Geräte. <sup>b</sup>	1.14	(.98)	0	3
<i>Pädagogischer Support:</i>				
Wie zufrieden sind Sie insgesamt mit dem pädagogischen Support an Ihrer Schule? <sup>d</sup>	1.60	(.80)	0	3
Die Regelungen und die Organisation des pädagogischen Supports an meiner Schule sind unterstützend für den Einsatz digitaler Medien in meinem Unterricht. <sup>b</sup>	1.58	(.81)	0	3
Es gibt genügend pädagogische Unterstützung zur Integration von Computern im Unterricht. <sup>b</sup>	1.28	(.82)	0	3
<i>Schulleitungshandeln – Maßnahmen in den letzten drei Jahren:</i>				
Schaffung von notwendigen Rahmenbedingungen für den Einsatz digitaler Medien (u. a. finanzielle und materielle Ressourcen) <sup>a</sup>	0.82	(.39)	0	1
Anpassung der technischen Infrastruktur an die pädagogischen Ziele der Schule <sup>a</sup>	0.70	(.46)	0	1
(Weiter-)Entwicklung des technischen Supports <sup>a</sup>	0.70	(.46)	0	1
(Weiter-)Entwicklung des pädagogischen Supports <sup>a</sup>	0.55	(.50)	0	1
Maßnahmen zur Personalentwicklung/Fortbildungen im Kontext des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht <sup>a</sup>	0.66	(.47)	0	1

*Anmerkungen.*<sup>a</sup> 0 = nein; 1 = ja<sup>b</sup> 0 = stimme nicht zu; 1 = stimme eher nicht zu; 2 = stimme eher zu; 3 = stimme voll zu<sup>c</sup> 0 = seltener als einmal die Woche; 1 = mindestens einmal die Woche<sup>d</sup> 0 = unzufrieden; 1 = eher unzufrieden; 2 = eher zufrieden; 3 = sehr zufrieden

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage werden Häufigkeitsauswertungen auf Grundlage der quantitativen Daten durchgeführt. Ebenfalls auf Basis der quantitativen Daten erfolgen die Analysen zur Beantwortung der dritten Forschungsfrage. Hierzu werden Mittelwertberechnungen sowie Chi-Quadrat-Tests nach Pearson durchgeführt, die zur Identifizierung

signifikanter Unterschiede auf Basis von Kreuztabellen dienen. Die im Rahmen dessen hinzugezogenen Indikatoren sind einschließlich ihrer Mittelwerte (*MW*) und Standardabweichungen (*SD*) Tabelle 1 zu entnehmen.

Insgesamt bewegen sich die mehrstufigen Indikatoren im Mittel zwischen  $MW=1.14$  und  $MW=1.73$  und liegen damit im Bereich des theoretischen Mittelwerts. Daten, die über mehrstufige Antwortformate erhoben wurden, wurden für die Chi-Quadrat-Tests dichotomisiert, sodass die Kategorien  $0 = \text{Ablehnung}$  und  $1 = \text{Zustimmung}$  beziehungsweise bei der Nutzungshäufigkeit  $0 = \text{seltener als einmal die Woche}$  und  $1 = \text{mindestens einmal die Woche}$  entstanden sind. Die Berechnung der deskriptiven Kennwerte sowie der Chi-Quadrat-Tests erfolgte mit Hilfe der statistischen Analysesoftware SPSS 25. Fehlende Werte wurden listenweise ausgeschlossen.

## 6 Ergebnisse

### 6.1 Relevanz von Medienkonzepten aus Schulleitungs- und Schulträgersicht

Im Hinblick auf die erste Fragestellung ist auf Basis der erhobenen qualitativen Daten (vgl. Bos et al 2019b) zu berichten, dass insgesamt 47 Sinneinheiten sieben Kategorien zugeordnet wurden. Von diesen Sinneinheiten entfallen 18 auf die Schulleitungen (Sl) sowie 29 auf die Schulträger (St). Zur deduktiven Bildung der Kategorien wurde das zuvor vorgestellte Modell der *Trias der Schulentwicklung* nach Rolff (2010) hinzugezogen. Mit 36 Zuordnungen – 22 Abschnitte aus Sicht der Schulträger und 14 Abschnitte aus Sicht der Schulleitungen – umfasst die Kategorie *Organisationsentwicklung* die meisten Sinneinheiten. Diese wurden weiterhin induktiv in die vier Unterkategorien *Bedeutung der Medienkonzepte*, *Evaluation*, *Teamentwicklung* und *externe Kooperation* differenziert.

Der größte Anteil der Zuordnungen entfällt mit 22 Sinneinheiten – 14 aus der Sicht von Schulträgern und 8 aus der Sicht von Schulleitungen – auf die Unterkategorie *Bedeutung der Medienkonzepte*. Hier zeigt sich, dass die Erstellung einzelschulischer Medienkonzepte und damit einhergehend die Medienkonzeptarbeit sowohl aus Schulleitungssicht als auch aus Schulträgersicht als relevant erachtet wird. So betont die große Mehrheit der Schulträger die hohe Bedeutung einzelschulischer Medienkonzepte, denn „wenn man die Ziele der Schule nicht kennt, kann man auch keine Lösung anbieten“ (St 8). Ebenso weisen die befragten Schulleitungen durchgängig auf die Relevanz des Medienkonzeptes hin. Dieses gilt es auf die schulindividuellen Voraussetzungen abzustimmen und durch entsprechendes Schulleitungshandeln aktiv zu unterstützen. So entsteht ein Orientierungsrahmen für die medienbezogene Arbeit der Einzelschule, in dem schulindividuelle Vorgehensweisen einschließlich Schwerpunktsetzungen

verbindlich festgeschrieben werden. Im Idealfall soll dieser das Handeln aller involvierten Akteure erleichtern und Anknüpfungspunkte für anschließende Evaluationen bieten. Das Medienkonzept wird daher durch eine Schulleitung als „tragende Säule bei der Gestaltung und Umsetzung des Supports“ (SI 4) bezeichnet, eine andere Schulleitung sieht es als „zwingende Voraussetzung“ (SI 1) an allen Schulen.

Medienkonzepte stellen neben einer Orientierung für die schulinterne Arbeit ebenfalls einen Orientierungsrahmen für die Außendarstellung der Schule im Rahmen des Medieneinsatzes dar, zum Beispiel im Kontext von Elterninformationsveranstaltungen. Um einen derartigen Orientierungsrahmen zu erhalten, erscheinen eine gezielte Planung, im Anschluss an eine umfassende Bedarfsanalyse, für die Beschaffung digitaler Medien sowie die Organisation eines adäquaten technischen Supports von essenzieller Bedeutung. Um die Lehrpersonen bei der (Weiter-)Entwicklung von Medienkonzepten ein Stück weit zu unterstützen, bieten einige Schulträger Beratungsangebote, unter anderem zur Erstellung von Medienkonzepten, an. Dies geht aus der lediglich seitens von Schulträgern benannten Unterkategorie *externe Kooperation* hervor, die drei Zuordnungen enthält. Im Rahmen einer solchen Kooperation zwischen Schule und Schulträger können sodann pädagogische Zielsetzungen und technische Möglichkeiten aufeinander abgestimmt werden, wobei vorhandene Ressourcen (z. B. finanzielle) zu berücksichtigen sind.

Des Weiteren wird im Rahmen der Unterkategorie *Evaluation* mit jeweils drei Sinneinheiten von Schulträgern sowie Schulleitungen gleichermaßen ersichtlich, dass die Schnellebigkeit des digitalen Wandels eine kontinuierliche, evaluationsbasierte Aktualisierung der Medienkonzepte im Sinne eines Schulentwicklungsprozesses erfordert.

Aus der Unterkategorie *Teamentwicklung*, der zwei Sinneinheiten von Schulträgern sowie drei Sinneinheiten von Schulleitungen zugeordnet werden, geht weiterhin aus Schulleitungssicht hervor, dass die Erstellung von Medienkonzepten gleichzeitig eine verbindliche Manifestierung von Teamstrukturen ermöglichen kann. Dazu ergänzt ein Schulträger, dass so der Einsatz digitaler Medien im Unterricht, insbesondere durch die Schaffung schulweiter Akzeptanz, erleichtert werden kann, denn „es gibt keine Einzelkämpfer mehr, es gibt ein Team“ (St 6).

Die Kategorie *Unterrichtsentwicklung* umfasst sieben Zuordnungen – vier von Schulträgern und drei von Schulleitungen. Sinneinheiten beider Perspektiven weisen darauf hin, dass Medienkonzepte eine transparente, fächerübergreifende Integration von Medienbildung ermöglichen. Eine Schulleitung weist beispielsweise darauf hin, dass Medienkonzepte eine Chance darstellen, auf pädagogische Herausforderungen wie Differenzierung zu reagieren, indem Handlungsmöglichkeiten zur Erhöhung der Adaptivität des Unterrichts unter Einbezug digitaler Möglichkeiten darin manifestiert werden:

Wir arbeiten seit 15 Jahren mit Begriffen wie Differenzierung, Individualisierung und da ist auch schon sehr viel passiert. Aber letztlich hat jeder Kollege und jede Kollegin immer noch ein schlechtes Gewissen, weil es einfach nicht gelingt in einer Stunde mit 30 Schülern 15 verschiedene Lernarrangements zu produzieren. Das ist einfach so. Und wenn es uns gelingt, so Systeme zu etablieren, die Kollegen und Kolleginnen dabei ganz gezielt unterstützen und ihnen ein Stück weit dann eine Perspektive [zu] geben, wie das eben digital unterstützt doch besser möglich ist, dann hat man eine sehr, sehr gute Einflugschneise. (SI 5)

Im Rahmen der Kategorie *Personalentwicklung*, die vier Sinneinheiten – drei aus der Perspektive von Schulträgern und eine aus der Perspektive einer Schulleitung – aufweist, wird aus Schulleitungssicht allerdings ersichtlich, dass im Kollegium oftmals die notwendigen Kompetenzen zur gezielten Erstellung von Medienkonzepten fehlen, weshalb diese zunächst zu entwickeln sind:

In den Schulen wissen die Kollegen schlicht und ergreifend gar nicht, was könnte man denn machen im Unterricht, wie kann ich kollaborativ im Deutschunterricht arbeiten. Wenn das keiner weiß, wie soll er das in ein Medienkonzept reinschreiben? (SI 1)

Demnach können viele Lehrpersonen didaktische Potenziale sowie Einsatzmöglichkeiten einschließlich technischer Vor- und Nachteile der Geräte nicht ausreichend einschätzen, um die IT-Ausstattung im Einklang zwischen Pädagogik und Technik sinnvoll planen zu können. Ein Schulträger betont zudem das Erfordernis, dass jeder Akteur bzw. jede Akteurin seine bzw. ihre Kompetenzen professionskonform einbringen muss, damit „der Techniker [nicht] auf einmal zum Pädagogen und der Pädagoge zum Techniker“ (St 6) wird. Dies verdeutlicht noch einmal die Relevanz der im Rahmen der Organisationsentwicklung vorgestellten externen Kooperation. Ferner stellen Medienkonzepte aus Schulträgersicht teilweise eine Orientierung für den Staat sowie für die Schulträger selbst zur bedarfsgerechten Fortbildungsplanung im Kontext des pädagogischen Supports dar.

Insgesamt liefern die Ergebnisse Hinweise auf die große Relevanz von Medienkonzepten respektive der Medienkonzeptarbeit sowie die Bedeutung von Medienkonzepten für eine gelingende Schulentwicklung mit digitalen Medien, im Rahmen derer die drei Bereiche Organisations-, Unterrichts- und Personalentwicklung aufgegriffen werden. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Organisationsentwicklung ebenso im Kontext von Medienkonzepten eine prägnante Rolle einnimmt.

## 6.2 Zuständigkeiten für Aspekte des Medienkonzepts

Im Hinblick auf die zweite Forschungsfrage ist hinsichtlich der Zuständigkeiten für Aspekte des Medienkonzepts zunächst auf Grundlage der quantitativen Daten zu berichten, dass 67.3% der befragten Lehrpersonen angeben, an ihrer Schule über ein Medienkonzept zu verfügen. Die weiteren Analysen zeigen, dass – sofern ein Medienkonzept vorhanden ist – die in den Schulen für Belange der Medienkonzeptentwicklung zuständige Akteursgruppe vielfältig zusammengesetzt ist (s. Tabelle 2).

Tabelle 2: *Zuständigkeiten für verschiedene Aspekte des schulischen Medienkonzeptes (Mehrfachnennungen möglich; Angaben in Prozent; n = 396; vgl. Bos et al. 2019a)*

Bezogen auf das Medienkonzept Ihrer Schule: Wer ist zuständig für...	... die Erstellung?	... die Fortschreibung?	... die Evaluation der festgelegten Zielsetzungen?	... die praktische Implementation?	... die Fortbildungsplanung?
Niemand	/	3.0	10.4	3.0	6.3
IT-Koordinator/in bzw. Lehrkraft mit Anrechnungsstunden für medienbezogene Aufgaben	59.6	56.8	43.2	57.1	35.9
Lehrkraft ohne Anrechnungsstunden für medienbezogene Aufgaben	41.2	39.1	34.3	47.0	24.7
Schülerinnen und Schüler	3.8	3.3	3.3	5.1	1.0
Schulleitung	44.4	43.9	46.7	23.7	57.8
Sonstige Person(en)	6.1	7.1	8.1	9.6	7.3
Nicht notwendig	/	0.3	0.8	0.5	/

*Anmerkung.* Die in Tabelle dargestellten Befunde wurden bereits deskriptiv im Rahmen des Projektberichts veröffentlicht (vgl. Bos et al. 2019a)

Während für die Erstellung, Fortschreibung und praktische Implementation des Medienkonzepts als hauptsächlich verantwortliche Person der/die IT-Koordinator/in bzw. eine Lehrkraft mit Anrechnungsstunden für medienbezogene Aufgaben benannt wird, entfallen Aufgaben im Bereich der Evaluation und Fortbildungsplanung im Medienkontext primär auf die Schulleitung. Jedoch zeigen sich auch in den Fällen, in denen ein Medienkonzept vorliegt, Hindernisse: Durchschnittlich drei bis zehn Prozent der Lehrpersonen geben an, dass an ihrer Schule niemand für die Fortschreibung, Evaluation, praktische Implementation und Fortbildungsplanung im Kontext des Medienkonzeptes verantwortlich ist. Allerdings ist auch der vergleichsweise hohe Anteil auffällig, der Verantwortlichkeiten für die Erstellung, Fortschreibung, Evaluation,

praktische Implementation sowie die Fortbildungsplanung im Kontext des Medienkonzepts bei Lehrkräften ohne Anrechnungsstunden für medienbezogene Aufgaben verortet. Ebenso fällt auf, dass Schülerinnen und Schüler insgesamt selten in die Medienkonzeptarbeit einbezogen werden.

### 6.3 Unterschiede je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes

Zur Beantwortung der dritten Forschungsfrage in Bezug auf Unterschiede je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes werden Indikatoren zu schulischen Rahmenbedingungen, zum Support sowie zum Schulleitungshandeln hinzugezogen (s. Tabelle 3). Mittels Chi-Quadrat-Tests kann vertiefend gezeigt werden, dass sich die Einschätzung von Lehrpersonen an Schulen, an denen ein Medienkonzept vorhanden ist, in den meisten geprüften Indikatoren signifikant von der Einschätzung von Lehrpersonen, deren Schulen ohne ein Medienkonzept arbeiten, unterscheidet.

Tabelle 3: *Schulische Rahmenbedingungen und das Vorhandensein eines Medienkonzeptes (Zustimmungsanteile in Prozent)*

	Zustimmungsanteile		$\chi^2$ (df)	p
	Medienkonzept	Kein Medienkonzept		
<i>Schulische Rahmenbedingungen:</i>				
Ausreichende IT-Ausstattung	58.1	47.4	5.96 (1)	.02*
IT-Nutzungshäufigkeit	55.6	51.0	1.06 (1)	.30

Anmerkung. \* signifikante Koeffizienten ( $p < .05$ )

Die IT-Ausstattung wird von 58.1% der Lehrpersonen an Schulen mit einem Medienkonzept und von 47.4% der Lehrpersonen an Schulen ohne Medienkonzept als ausreichend eingeschätzt (s. Tabelle 3). So ergeben sich hinsichtlich schulischer Rahmenbedingungen signifikante Unterschiede je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes im Hinblick auf eine ausreichende IT-Ausstattung ( $\chi^2=5.96$ ;  $p=.02$ ). Im Hinblick auf die IT-Nutzungshäufigkeit ergibt sich jedoch kein bedeutsamer Unterschied: jeweils etwas mehr als die Hälfte der Lehrpersonen gibt an, digitale Medien mindestens einmal wöchentlich im Unterricht zu nutzen.

Weiterhin zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen Lehrpersonen an Schulen, die über ein Medienkonzept verfügen beziehungsweise nicht verfügen, in Bezug auf nahezu alle untersuchten Variablen zum technischen und pädagogischen Support (s. Tabelle 4): Lehrpersonen an Schulen mit einem Medienkonzept berichten zu höheren Anteilen Zufriedenheit und Unterstützung. Lediglich hinsichtlich der Einschätzung einer ausreichenden pädagogischen Unterstützung je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes unterscheiden sich die beiden Gruppen nicht signifikant.

Tabelle 4: *Support und das Vorhandensein eines Medienkonzeptes (Zustimmungsanteile in Prozent)*

	Zustimmungsanteile		$\chi^2$ (df)	p
	Medienkonzept	Kein Medienkonzept		
<i>Technischer Support:</i>				
Zufriedenheit	62.2	45.8	14.07 (1)	.00*
Unterstützende Regelung und Organisation	68.3	51.3	15.82 (1)	.00*
Ausreichende Unterstützung bei Wartung	54.5	45.5	4.17 (1)	.04*
Ausreichender technischer Support lehrereigener Geräte	39.3	28.7	6.19 (1)	.01*
<i>Pädagogischer Support:</i>				
Zufriedenheit	68.7	37.2	52.59 (1)	.00*
Unterstützende Regelung und Organisation	63.5	40.1	28.52 (1)	.00*
Ausreichende pädagogische Unterstützung	42.3	42.6	0.00 (1)	.94

Anmerkung. \* signifikante Koeffizienten ( $p < .05$ )

Tabelle 5: *Schulleitungshandeln und das Vorhandensein eines Medienkonzeptes (Zustimmungsanteile in Prozent)*

	Zustimmungsanteile		$\chi^2$ (df)	p
	Medienkonzept	Kein Medienkonzept		
<i>Schulleitungshandeln – Maßnahmen in den letzten drei Jahren:</i>				
Schaffung notwendiger Rahmenbedingungen	89.4	66.8	43.71 (1)	.00*
Anpassung der Technik an pädagogische Ziele	80.7	49.2	59.69 (1)	.00*
(Weiter-)Entwicklung des technischen Supports	76.4	58.3	19.38 (1)	.00*
(Weiter-)Entwicklung des pädagogischen Supports	65.4	34.4	48.78 (1)	.00*
Personalentwicklung/ Fortbildungen	72.7	53.2	21.29 (1)	.00*

Anmerkung. \* signifikante Koeffizienten ( $p < .05$ )

Ebenso unterscheiden sich die Einschätzungen der Lehrpersonen zu den von Seiten der Schulleitung initiierten medialen Maßnahmen signifikant je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes (s. Tabelle 5). Demnach geben mehr Lehrpersonen an Schulen mit einem Medienkonzept an, dass ihre Schulleitung entsprechende Maßnahmen initiiert hat.

## 7 Diskussion

Das Anliegen des vorliegenden Beitrags war es, die Medienkonzeptarbeit sowie die Relevanz der Medienkonzepte für die Schule als Orientierung im Zuge einer gelingenden Medienbildung spezifischer zu betrachten. Für eine gelingende Schulentwicklung im Kontext digitaler Medien erscheinen insbesondere Bemühungen im Bereich der Organisations-, Unterrichts- und Personalentwicklung im Sinne der *Trias der Schulentwicklung* nach Rolff (2010) essentiell. Bemühungen im Rahmen dessen können mit Medienkonzepten gebündelt und koordiniert werden. So konnte zunächst herausgestellt werden, dass sowohl Schulleitungen als auch Schulträger schulindividuelle Medienkonzepte als ein wichtiges Instrument zur gezielten Beschaffung und nachhaltigen Implementation digitaler Medien in der Schule erachten. Ein Medienkonzept bietet Orientierung für alle schulischen Akteure. Es erscheint insbesondere von Bedeutung, um die pädagogischen Zielsetzungen der Schule auf die technischen Anforderungen abzustimmen, aber auch um pädagogischen Herausforderungen wie beispielsweise der Differenzierung zu begegnen. Auffällig ist, dass sich die angemerkte zentrale Bedeutung der Organisationsentwicklung, die dazu beiträgt, dass Personal- und Unterrichtsentwicklung gesamtschulisch erfolgen, in der Quantität der zugeordneten Interviewaussagen widerspiegelt. Somit liegen Hinweise darauf vor, dass die Organisationsentwicklung auch im Kontext des Medienkonzeptes aus Sicht der Schulleitungen und Schulträger eine zentrale Bedeutung einnimmt.

Trotz der großen Relevanz einzelschulischer Medienkonzepte zeigt sich allerdings, dass rund ein Drittel der Lehrpersonen an Schulen ohne Medienkonzept beschäftigt ist. Wenngleich dieser Wert im Gegensatz zu Ergebnissen früherer Studien gesunken ist (Initiative D21 e. V. 2016; IQSH 2015; Lorenz und Endberg 2017), kann davon ausgegangen werden, dass sich die gezielte Implementation digitaler Medien in diesen Schulen auf Grund der bisher geringen Medienkonzeptarbeit intensiver und langwieriger gestalten dürfte, um eine zielführende Schul- und Unterrichtsentwicklung im Kontext der Digitalisierung realisieren zu können.

Außerdem deuten mangelnde Zuständigkeiten für die unterschiedlichen Aufgabenbereiche auf Medienkonzepte ‚in der Schublade‘ hin. Eine intensive Medienkonzeptarbeit und (Weiter-)Entwicklung von Medienkonzepten könnte damit an vielen Schulen eher in Frage gestellt werden, dies sogar bis hin zur Erstellung rudimentärer Medienkonzepte oder der Übernahme bestehender Medienkonzepte mit individuellen Anpassungen für die eigene Schule. Sofern konkrete Zuständigkeiten für Aspekte der Medienkonzeptarbeit vorhanden sind, fallen diese durchaus noch heterogener aus als bei den berichteten Zuständigkeiten für den schulischen Support (Eickelmann, Gerick et al. 2019). Der Schulleitung kommt hier außerdem eine hohe Bedeutung

zu, insbesondere im Kontext von Evaluation und Fortbildungsplanung im Rahmen der Medienkonzeptarbeit.

Damit einhergehend konnte gezeigt werden, dass der Bereich der Personalentwicklung durchaus von Bedeutung ist: Die Zuständigkeiten für Aspekte des Medienkonzepts sind sehr unterschiedlich geregelt und oftmals fehlen entsprechende Kompetenzen. Erforderliche Kompetenzen umfassen beispielsweise das Wissen über Bestandteile eines Medienkonzeptes und wie diese umgesetzt werden können, aber auch das Wissen darüber, welche Technik an der Schule mit welchem pädagogischen Mehrwert benötigt wird. Ferner sind Fähigkeiten der Personen zur zielführenden Evaluation der Umsetzung des Medienkonzeptes relevant sowie die daran anknüpfende Ableitung von Handlungsschritten zur Weiterentwicklung. Entsprechende Kompetenzen gilt es im Rahmen der Lehrerbildung auf- und auszubauen (u. a. Endberg 2019).

Darüber hinaus konnten signifikante Unterschiede zwischen Lehrpersonen mit und ohne Medienkonzept an der Schule hinsichtlich unterschiedlicher Indikatoren herausgestellt werden. Hier lassen sich beispielsweise die Indikatoren zum Schulleitungshandeln hervorheben. Dieser Befund ist konform mit dem Forschungsstand (Breiter et al. 2010) und bekräftigt, gemeinsam mit der identifizierten zentralen Zuständigkeitsrolle im Rahmen der Medienkonzeptarbeit, die große Bedeutung der Schulleitung im Kontext der Medienintegration (u. a. Gerick und Eickelmann 2019). Wenngleich sich die Einschätzung von Lehrpersonen zu verschiedenen Indikatoren je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes unterscheidet, wird deutlich, dass die erhoffte, durch Medienkonzepte induzierte Qualitätsentwicklung kein Automatismus ist. Dies ist möglicherweise damit zu begründen, dass Möglichkeiten des technischen Supports sowie das Thema Unterrichtsentwicklung zwar als ein wesentlicher Bestandteil von Medienkonzepten angesehen werden, es allerdings fraglich ist, ob diese Elemente in der Realität tatsächlich im Medienkonzept manifestiert sind. Sofern dies der Fall ist, ist es weiterhin fraglich, ob und inwiefern die Inhalte auch von allen schulischen Akteuren gelebt werden und die erhofften Wirkungen entfalten. Hierzu bedarf es neben umfassenderen Analysen zu Inhalten von Medienkonzepten auch Analysen im Längsschnitt zur Nutzung und damit einhergehenden Wirkungen der Konzepte im Schulalltag. Langfristig könnte sich die nachhaltige Implementation von Medienkonzepten so zu einem Indikator für die Effektivität der Einzelschule entwickeln, ähnlich wie es bei der Schulprogrammarbeit der Fall ist (Holtappels 2010b). Die Heterogenität der Medienkonzepte sowie der Umstand, dass diese auf Grund des stetigen Wandels lediglich eine Momentaufnahme darstellen, dürften die gezielte Erforschung von Medienkonzepten allerdings grundlegend erschweren.

Als Limitation der vorliegenden Untersuchung kann hinsichtlich des Fragebogeninstruments die Erfassung des Medienkonzepts kritisch reflektiert werden. Im vorliegenden Fall wurde das Vorhandensein eines Medienkonzeptes lediglich mit den Antwortkategorien *ja* und *nein* erfasst. Somit liegen unter anderem im Hinblick auf die herausgestellten Unterschiede in der Wahrnehmung einer ausreichenden IT-Ausstattung je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes keine Informationen darüber vor, wie lange die Medienkonzepte schon genutzt werden und wie ausgeprägt ein möglicher reziproker Zusammenhang von Medienkonzepten und der Ausstattung sein kann. Für differenziertere Analysen wären daher umfassendere Items erforderlich, auch, um herauszukristallisieren, welchen quantitativen und qualitativen Umfang das jeweilige Medienkonzept hat. Ebenso könnten Dokumentenanalysen Aufschluss über die tatsächliche Ausgestaltung der Medienkonzepte liefern. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass Schulleitungen und Schulträger als Interviewpartnerinnen und -partner hinzugezogen wurden, für die die Medienkonzeptarbeit einen positionsbedingten zentralen Stellenwert einnimmt. Um zu identifizieren, inwiefern die herausgestellten Ergebnisse auch auf die Lehrpersonen zutreffen, gilt es ihre Sichtweise in künftigen Interviews ebenso zu berücksichtigen. Zugleich ist zu betonen, dass die interviewten Schulleitungen und Schulträger bereits in ihrem Digitalisierungsprozess fortgeschritten sind. Auf Grund dessen kann die Vermutung aufgestellt werden, dass Akteure vieler anderer Schulen die Potenziale der Medienkonzeptarbeit bisher weitaus weniger ausschöpfen.

Anzumerken ist zudem, dass auf Basis der vorliegenden Daten keine Aussagen für Schulen der Primarstufe möglich sind. Es kann die Vermutung aufgestellt werden, dass auf Grund der geringeren Anzahl Lernender sowie anderer Lernziele und Kompetenzen der Lernenden aus pädagogischer Sicht ein anderer Medieneinsatz erforderlich ist. Damit könnte auch die Rolle des Medienkonzeptes in Grundschulen eine andere sein, weshalb ebenso Untersuchungen im Bereich der Primarstufe erstrebenswert erscheinen. Langfristig gilt es außerdem zu untersuchen, inwiefern pädagogische Herausforderungen wie Differenzierung gezielt und nachhaltig in der Medienkonzepterstellung Berücksichtigung finden können und entsprechende Wirkungen zu evaluieren. Mögliche Potenziale von Kooperationen im Kontext des Medienkonzeptes und der Medienintegration, beispielsweise die Kooperation von Schule und Schulträger zur (Weiter-)Entwicklung von Medienkonzepten, gilt es in zukünftigen Forschungsarbeiten umfassender zu untersuchen. Ferner ist zu berücksichtigen, dass es in den Bundesländern unterschiedliche bildungspolitische Vorgaben und Orientierungshilfen gibt, die einen Einfluss darauf haben können, wie Medienkonzepte und der Support auszugestalten und umzusetzen sind.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Medienkonzepte respektive die Medienkonzeptarbeit das Potenzial aufweisen, eine wichtige Orientierung für reflektierte, medienbezogene Schulentwicklungsprozesse in den Schulen zu bieten und diese so zu bereichern. In der schulischen Praxis wird das Potenzial von Medienkonzepten allerdings oftmals noch nicht ausgeschöpft. Daher gilt es ein Bewusstsein für den Mehrwert von Medienkonzepten ebenso wie für die Bedeutsamkeit einer kontinuierlichen Medienkonzeptarbeit bei allen schulischen Akteuren zu schaffen und so eine nachhaltige Implementation derartiger Konzepte zu fördern. Zudem müssten auf der Systemebene Regelungen für diejenigen Lehrpersonen entwickelt werden, die elementare Aufgabenbereiche im Kontext der Medienkonzepte ausführen, ohne hierfür Anrechnungsstunden für medienbezogene Tätigkeiten nutzen zu können. Auf einzelschulischer Ebene könnte dabei über die Einrichtung von Arbeitsgemeinschaften nachgedacht werden, die sich mit der schulischen Medienintegration sowie einer zielführenden Medienkonzeptarbeit befassen. Zur umfassenden multiperspektivischen Zusammenarbeit könnten darin nach Möglichkeit medienbeauftragte Lehrpersonen, Vertretungen der einzelnen Fächer, Schulleitungen sowie gegebenenfalls medienbeauftragte kommunale Vertretungen involviert werden. Weiterhin sollten die Medienkonzepte auf Ebene des Schulträgers, sofern dies noch nicht der Fall ist, als Grundlage einer gezielten Beschaffung digitaler Medien genutzt werden. Außerdem erscheint es zielführend, den Schulen, beispielsweise durch den Schulträger, Unterstützungsangebote zur gezielten (Weiter-)Entwicklung von Medienkonzepten zur Verfügung zu stellen. Damit ist abschließend zu konstatieren, dass die Arbeit mit schulischen Medienkonzepten als pädagogische und professionelle Orientierung in einer digitalen Welt somit das Herzstück der Schulentwicklung im Kontext der Digitalisierung darstellen kann.

## Literaturverzeichnis

- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2019). *Verwaltungsvereinbarung Digital-Pakt Schule 2019 bis 2024*. [https://www.bmbf.de/files/VV\\_DigitalPaktSchule\\_Web.pdf](https://www.bmbf.de/files/VV_DigitalPaktSchule_Web.pdf). Zugriffen: 05.06.2019.
- Bos, W., Lorenz, R. (2015). Schule digital – der Länderindikator 2015. Überblick und zentrale Ergebnisse. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander, M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (S. 9–19). Münster: Waxmann.
- Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M., Eickelmann, B. (2019a). *Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland. Eine vertiefende Untersuchung zur Studie „Schule digital – der Länderindikator 2017“*. Ergebnisbericht der Lehrerbefragung. <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/Support-Ergebnisbericht%20der%20Lehrerbefragung.pdf>. Zugriffen: 28.03.2019.
- Bos, W., Lorenz, R., Heldt, M., Eickelmann, B. (2019b). *Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland. Eine vertiefende Untersuchung zur Studie „Schule digital – der Länderindikator 2017“*. Ergebnisbericht der qualitativen Vertiefung mit Perspektiven von Schulleitungen, Schulträgern und Fachdidaktiken. <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/Support-Ergebnisbericht%20qualitative%20Vertiefung%20und%20Handlungsempfehlungen.pdf>. Zugriffen: 28.03.2019
- Breiter, A. (2017). Medienkonzepte der Schule und die Rolle der Schulträger für die Medienentwicklungsplanung. *Journal für Schulentwicklung*, 21(3), 27–30.
- Breiter, A., Welling, S., Stolpmann, B. E. (2010). *Medienkompetenz in der Schule. Integration von Medien in weiterführenden Schulen in Nordrhein-Westfalen*. [www.medienanstalt-nrw.de/fileadmin/lfm-nrw/Forschung/LfM-Band-64.pdf](http://www.medienanstalt-nrw.de/fileadmin/lfm-nrw/Forschung/LfM-Band-64.pdf). Zugriffen: 18.12.2018.
- Dubs, R. (2019): *Die Führung einer Schule. Leadership und Management*. (3. Aufl.). Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Eickelmann, B. (2010). *Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2017). Schulische Medienkonzepte als Instrument der Schulentwicklung. *Journal für Schulentwicklung*, 21(3), 49–52.
- Eickelmann, B., Bos, W., Labusch, A. (2019). Die Studie ICILS 2018 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und mögliche Entwicklungsperspektiven. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 7-31). Münster: Waxmann.

- Eickelmann, B., Gerick, J., Labusch, A., Vennemann, M. (2019). Schulische Voraussetzungen als Lern- und Lehrbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 137–171). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Gerick, J., Bos, W. (2014). Die Studie ICILS 2013 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert et al. (Hrsg.), *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 9–31). Münster: Waxmann.
- Endberg, M. (2019). *Professionswissen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht. Eine Untersuchung auf Basis einer repräsentativen Lehrerbefragung*. Münster: Waxmann.
- Gerick, J., Eickelmann, B. (2019). Schulentwicklungsprozesse mit digitalen Medien – Pädagogisches Leitungshandeln im Kontext der Digitalisierung. In S. G. Huber (Hrsg.), *Jahrbuch Schulleitung 2019. Impulse aus Wissenschaft und Praxis* (S. 259–278). Kronach/Köln: Carl Link/Wolters Kluwer.
- Gerick, J., Eickelmann, B. (2017). *Abschlussbericht im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung der Evaluation des Projekts „Lernen mit digitalen Medien“ in Schleswig-Holstein*. [https://www.ew.uni-hamburg.de/ueber-die-fakultaet/personen/gerick/\\_files/abschlussbericht-evaluation-modellschulen-gerick-eickelmann-feb2017.pdf](https://www.ew.uni-hamburg.de/ueber-die-fakultaet/personen/gerick/_files/abschlussbericht-evaluation-modellschulen-gerick-eickelmann-feb2017.pdf). Zugegriffen: 06.02.2019.
- Gerick, J., Drossel, K., Eickelmann, B. (2014). Zur Rolle der Schulleitung bei der Integration digitaler Medien in Grundschulen. In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann, J. Gerick, W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft. Befunde aus den Schulleistungsstudien IGLU und TIMSS 2011* (S. 35–47). Münster: Waxmann.
- Herzig, B., Klar, T.-M. (2013). Grundlagen medienbezogener Schulentwicklung. *Lernende Schule*, 16(64), 7–11.
- Holtappels, H. G. (2010a): Schule als Lernende Organisation. In: T. Bohl, W. Helsper, H. G. Holtappels, C. Schelle (Hrsg.), *Handbuch Schulentwicklung* (S. 99–105). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Holtappels, H. G. (2010b). Schulprogramm als Entwicklungsinstrument. In T. Bohl, W. Helsper, H. G. Holtappels, C. Schelle (Hrsg.), *Handbuch Schulentwicklung* (S. 266–272). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Initiative D21 e. V. (2016). *Sonderstudie »Schule digital«. Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck SchülerInnen-Eltern-Lehrkräfte*. [https://initiatived21.de/app/uploads/2017/01/d21\\_schule\\_digital2016.pdf](https://initiatived21.de/app/uploads/2017/01/d21_schule_digital2016.pdf). Zugegriffen: 30.01.2019.

- IQSH – Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen in Schleswig-Holstein (2015). *Landesweite Umfrage zur IT-Ausstattung und Medienbildung der Schulen in Schleswig-Holstein*.  
[https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/D/digitalesLernen/Downloads/IT\\_Umfrage.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/D/digitalesLernen/Downloads/IT_Umfrage.pdf?__blob=publicationFile&v=1). Zugegriffen: 18.02.2019.
- KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2012). *Medienbildung in der Schule*. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2012/2012\\_03\\_08\\_Medienbildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_03_08_Medienbildung.pdf). Zugegriffen: 18.02.2019.
- KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2017). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*.  
[https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie\\_2017\\_mit\\_Weiterbildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf). Zugegriffen: 07.01.2019.
- Law, N., Chow, A. (2008). Teacher characteristics, contextual factors, and how these affect the pedagogical use of ICT. In N. Law, W. Pelgrum, T. Plomp (Hrsg.), *Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings from the IEA SITES 2006 study* (S. 181–219). Hong Kong: CERC-Springer.
- Lorenz, R., Bos, W. (2017). Schule digital – der Länderindikator 2017. Theoretisches Rahmenmodell, Überblick über die Befunde des Länderindikators 2017 und Einordnung zentraler Ergebnisse der Erhebungszyklen 2015, 2016 und 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe, J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015-2017* (S. 11–35). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R., Endberg, M. (2017). IT-Ausstattung der Schulen der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe, J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015-2017* (S. 49–83). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R., Endberg, M., Eickelmann, B. (2017). Unterrichtliche Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe, J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015-2017* (S. 84–121). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R., Schaumburg, H. (2015). Nutzung digitaler Medien im Unterricht der Sekundarstufe I. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander, M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (S. 61–94). Münster: Waxmann.

- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (12. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- MSW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2016). *Schule in der digitalen Welt. Gemeinsame Erklärung der Landesregierung, des Städtetages NRW, des Landkreistages NRW und des Städte- und Gemeindebundes NRW zur Umsetzung des Programms „Gute Schule 2020“*. [https://www.schulministerium.nrw.de/docs/bp/Ministerium/Presse/Pressekonferenzen/Archiv/2016/2016\\_12\\_20-Umsetzung-GuteSchule2020/02c-Gemeinsame-Erklärung.pdf](https://www.schulministerium.nrw.de/docs/bp/Ministerium/Presse/Pressekonferenzen/Archiv/2016/2016_12_20-Umsetzung-GuteSchule2020/02c-Gemeinsame-Erklärung.pdf). Zugegriffen: 18.02.2019.
- Pelgrum, W., Doornekamp, B. G. (2009). *Indicators on ICT in primary and secondary education*. European Commission: EACEA.
- Petko, D. (2012). Hemmende und förderliche Faktoren des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht: Empirische Befunde und forschungsmethodische Probleme. In R. Schulz-Zander, B. Eickelmann, H. Moser, H. Niesyto, P. Grell (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 9* (S. 29-50). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3_3)
- Prasse, D. (2012). *Bedingungen innovativen Handelns in Schulen. Funktion und Interaktion von Innovationsbereitschaft, Innovationsklima und Akteursnetzwerken am Beispiel der IKT-Integration an Schulen*. Münster: Waxmann.
- Rolff, H.-G. (2010): Schulentwicklung als Trias von Organisations-, Unterrichts- und Personalentwicklung. In: T. Bohl, W. Helsper, H. G. Holtappels, C. Schelle (Hrsg.): *Handbuch Schulentwicklung* (S. 29-36). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Schmid, U., Goertz, L., Behrens, J. (2017). *Monitor digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Strudler, N., Hearnington, D. (2008). Quality Support for ICT in Schools. In J. Voogt, G. Knezek (Hrsg.), *International handbook of information technology in primary and secondary education* (S. 579–596). New York: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-73315-9\\_34](https://doi.org/10.1007/978-0-387-73315-9_34)
- Tondeur, J., van Keer, H., van Braak, J., Valcke, M. (2008). ICT integration in the classroom: Challenging the potential of a school policy. *Computers & Education*, 51(1), 212–223. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.003>
- Vanderlinde, R., Aesaert, K., van Braak, J. (2014). Institutionalised ICT use in primary education: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 72, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.007>

### **3.2 Beitrag II: Relevance of Pre-Service Teacher Training to use ICT for the Actual Use in Classrooms – Focus on German Secondary Schools**

Lorenz, R., **Heldt, M.** & Eickelmann, B. (2022). Relevance of Pre-Service Teacher Training to use ICT for the Actual Use in Classrooms – Focus on German Secondary Schools. *Technology, Pedagogy and Education* 31(5), pp. 563–577.  
<https://doi.org/10.1080/1475939X.2022.2129772>

This is an Accepted Manuscript of an article published by Taylor & Francis in on October 10,2022, available online: <http://www.tandfonline.com/10.1080/1475939X.2022.2129772>

## **Relevance of Pre-Service Teacher Training to use ICT for the Actual Use in Classrooms – Focus on German Secondary Schools**

### **Abstract**

Integrating digital media into education and fostering school students' competencies in computational thinking and media literacy requires comprehensive information and communication technology (ICT) related pre-service teacher training. However, it remains unclear whether such training is associated with a more frequent use of ICT in classrooms and the fostering of students' competencies. Furthermore, it is uncertain if the frequency of ICT use is related to pre-service teachers' practical experience. These questions are examined based on a representative German secondary school teacher survey ( $N=1218$ ) using logistic regression analyses. Taking further variables on school level and teacher level into account it could be shown that teachers' self-assessed technological pedagogical and content knowledge (TPACK) to use ICT in instruction is the most relevant predictor of the frequency of use and the fostering of students' computational thinking. Overall, there were hardly any differences between the more theoretical and the more practical phase of teacher education.

### **Keywords:**

ICT in pre-service teacher training; use of ICT in classroom; fostering school students' media literacy and computational thinking

## **1 Introduction**

The development of digital technologies has led to considerable changes in all areas of life, including schools (Tondeur et al., 2016). Teachers thus face new challenges. They are required to efficiently use information and communication technologies (ICT) in the classroom to enhance students' learning processes and outcomes as well as to foster students' competencies regarding the use of ICT. Thus, the need for teacher education arises to train pre-service teachers to use the potentials of digital technologies in instruction and to foster relevant skills of students in the digital age in an innovative way (OECD, 2019). Furthermore, these 21<sup>st</sup> century skills and ICT-related competencies are part of European strategies and policies (European Commission, 2016). They comprise – with regard to schools and teachers – for example frameworks on the exploration of computational thinking (CompuThink), policy reforms towards integration of digital technologies in education (DigEduPol), and educators' digital competence (DigCompEdu).

In Germany, a relevant education policy strategy paper was published in 2016. It defines digital competence standards, which all school students need to have acquired by the end of their compulsory education (KMK, 2016). Simultaneously, digital media have gradually found their way into teacher education standards in recent years. Nevertheless, the question arises, if pre-service teacher education concerning ICT use in instruction goes hand-in-hand with a more frequent use of ICT and the fostering of students' competencies. Furthermore, it should be determined in depth if the opportunities of the active use of ICT in instructional settings during pre-service teacher training relate to a more frequent implementation of ICT in the classroom. These questions are addressed in the paper at hand based on a representative secondary school teacher survey in Germany ( $N=1218$ ).

## **2 Theoretical approaches**

In the twenty-first century, there is a need to teach and learn with ICT, which is based on changes in social, professional, and private life due to technological transitions. This results in a necessity to teach (future) teachers not only how to use digital technology but also how to use it within professional contexts (Starkey, 2019).

An internationally established and frequently empirically researched approach to describe the professional knowledge of teachers with regard to the use of ICT in instruction exists with the approach of describing teachers' technological, pedagogical and content knowledge (TPACK; Herring et al., 2016; Voogt et al., 2013). TPACK focuses on the question of how technologies and (digital) media can be integrated into teaching and learning processes in a way that content can be conveyed as simple and comprehensible as possible aligning with the given pedagogical requirements and the view of the contextual conditions. TPACK is based on the essential professional knowledge areas of technological knowledge, pedagogical knowledge, and content knowledge, whereby the latter two are already described by Shulman (1986, 1987) as pedagogical content knowledge (PCK). TPACK represents the core of teachers' professional knowledge and expands it with the component of technical knowledge. The TPACK model, which is depicted as a Venn diagram (see Figure 1), therefore comprises a total of seven areas of knowledge in which teachers should have professional knowledge: the three described basic areas, the overlap between these areas, and the core area TPACK, which is considered to describe effective teaching with technologies and digital media (Koehler & Mishra, 2009). The knowledge described by TPACK can thus be regarded as an essential component of teachers' professional competence and should already be acquired during teacher education and deepened and broadened by professional learning opportunities over the entire period of professional practice (e.g. Koehler et al., 2014; Niess, 2013).

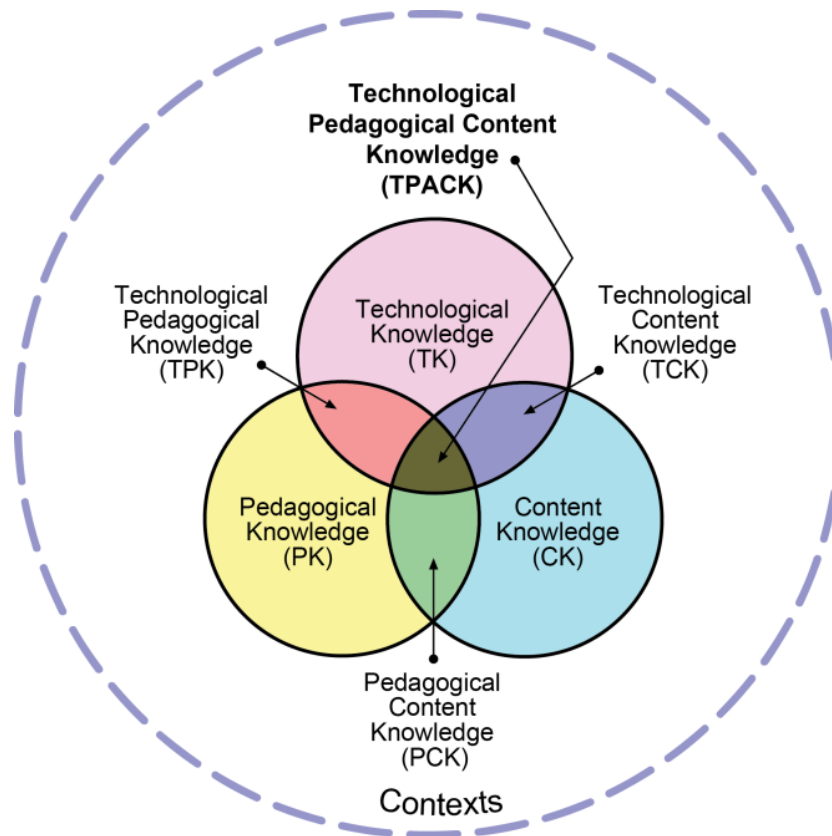


Figure 1: TPACK Model (reproduced with permission of the publisher, © 2012 by tpack.org)

The European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu), developed by the European Commission in 2017, is another well-established approach for the teaching profession, which has been intensively discussed in contemporary literature. It comprises the specific digital competencies required by teachers at all levels of education in their work. It is meant to support the development of (national) digital competence models and covers six areas. These differentiate between the professional and pedagogical competencies of teachers and even pay particular attention to promoting the competencies of learners (Redecker & Punie, 2017, see Figure 2).

In this model, (1) professional engagement covers the use of ICT for work-related communication, cooperation and professional development. The area of (2) digital resources refers to the selection, creation, and distribution of digital resources. (3) Teaching and learning cover the organization and staging of the use of digital media and resources in teaching and learning contexts. (4) Assessment refers to the use of ICT and strategies for planning, feedback, and control of learning processes as well as learning outcomes. (5) Empowering learners describes the use of ICT for the organization of inclusive, personalized, and actively involving teaching. Finally, (6) facilitating learners' digital competence is understood as guidance for students to use digital media in a creative and responsible way, e.g., for researching information, communicating, creating their own content, and solving specific problems.

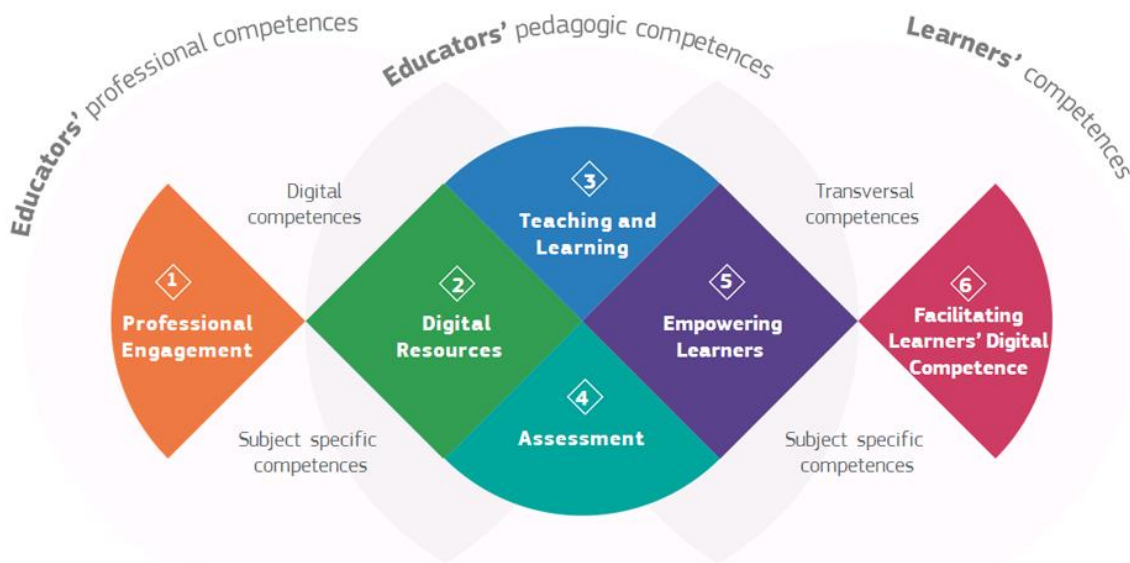


Figure 2: DigCompEdu (Redecker & Punie, 2017)

The breadth of content of the DigCompEdu model is illustrated by the structural division into the three areas of educators' professional competencies, educators' pedagogic competencies, and learners' competencies. It must be emphasized that facilitating learners' digital competencies is explicitly identified as an area of competence of teachers, which is an improvement compared to previous models.

When the competence which is to be taught to school students is described, the established concept of media literacy is referenced. Media literacy can be defined as 'the ability to access, share, critically evaluate, create and participate in the media. These competencies are considered to be key 21<sup>st</sup> century skills' (Steinberg, 2017). It can therefore be considered a task of teachers to impart these competencies to students. However, a report on formal media education in Europe made it evident that its state is unclear: 'We have absolutely no research and fact based knowledge about the work that is being done in European classrooms, i.e. in the black box of media education at schools' (Hartai, 2014, p. 139). Consequently, research on the current situation in the classrooms and the relevance of teacher education is needed. Additionally, it could be pointed out that little is known about the effects of teaching media literacy on students' overall performance. It could be shown however, that the teaching of media literacy or media education follows different patterns. In some education systems, media education is a separate subject in certain school types or at specific levels of education. Another approach is the implementation of media education as part of other subjects or in cross-curricular form (Hartai, 2014).

Another competence that has recently been increasingly perceived as necessary for the twenty-first century is computational thinking (Aho, 2012). The term describes the cognitive processes that are used to model problems and methods for solutions in such a way that algorithmic processing becomes possible (Aho, 2012). Computational thinking involves ‘solving problems, designing systems, and understanding human behavior, by drawing on the concepts fundamental to computer science’ (Wing, 2006, p. 33). Thus, computational thinking is increasingly important to cope with future tasks and problems. Computer science, digital literacy, or informatics – as subject in which computational thinking is mainly taught – is a compulsory subject only in some countries in secondary education for at least three consecutive school years (Vahrenhold et al., 2017). This is for example the case in Albania, Cyprus, England, Greece, Hungary, Lithuania, the Republic of Serbia, Russia, Scotland, Slovakia, and Slovenia. Only in one of the sixteen German federal states (Mecklenburg-Western Pomerania) it is a compulsory subject for at least three years. Some more German federal states as well as some other European countries are in the process of implementing computer science, digital literacy, or informatics as compulsory subjects, e.g., Denmark or France (Vahrenhold et al., 2017). The relevance attributed to computational thinking is also evident from the fact that an additional test module has been implemented in IEAs International Computer and Information Literacy Study (ICILS) in the cycle of 2018.

### **3 State of research on ICT in education and the impact of teacher training**

The overview of the research literature shows that numerous factors of the use of digital media in the classroom have been investigated. First, the state of research on the relevance of pre-service teacher training in this domain is described. Subsequently, a brief overview of relevant factors related to ICT use will be given.

#### **3.1 Impact of pre-service teacher training**

The relevance of adequate ICT-related pre-service teacher training arises particularly against the background that teachers play a central role in the integration of ICT and digital media in teaching and learning processes (Drossel & Eickelmann, 2017). It is the teachers’ responsibility to teach students how to use ICT competently as an essential twenty-first-century skill and thus prepare them for their participation in society (P21 – Partnership for 21st Century Learning 2019).

In this context, a finding of an OECD survey interestingly shows that 56% of the teachers stated that they had been prepared for the use of ICT in instruction (OECD, 2020). For Germany, the results of ICILS 2018 (Fraillon et al., 2020) for secondary schools showed that only 25.9% of the teachers stated that they had learned how to use ICT during their pre-service

teacher training. With this, Germany was located significantly below both the international average (47.5%) and the European average (32.8%). In addition, the percentage of teachers in Germany who have learned how to use ICT in class as part of their teacher education was, at 26.6%, also significantly below the international average of 41.6% (Drossel & Eickelmann, 2017). However, in-depth analyses of the ICILS-data showed that a higher percentage of younger teachers agreed with the statements, which provides indications of a changing teacher education system in Germany regarding ICT (Drossel & Eickelmann, 2017).

The discourse on TPACK was initiated in Germany only a few years ago. Despite the international dissemination of the TPACK model and its broad empirical basis, there are still few approaches in Germany to systematically implement TPACK in teacher education and to specifically promote the professional competencies of teachers. This includes the interface between subject content, teaching methods and technologies. A first introduction to the very broad international field of research around TPACK is provided by research overviews, in which especially the different theoretical and empirical-methodological questions around TPACK are considered (e.g. Voogt et al., 2013; Willermark, 2017). One focus of the TPACK research is the question of how to acquire and expand the relevant knowledge in the context of pre-service teacher training and continuing in-service teacher training. International research reveals that a closer connection between ICT and pedagogical approaches with opportunities to use ICT in actual teaching settings leads to better ICT related skills of pre-service teachers (e.g., Aesaert et al., 2018; Mouza et al., 2017). By applying a test-based instrument in teacher training, Lachner et al. (2019) demonstrated that the availability of TPK depended on the level of teacher expertise. However, a study of mathematics teachers at different levels of pre-service teacher training and in-service teachers showed that lesson plans by advanced teachers comprised higher levels of instructional quality and technology exploitation, whereas the effect of expertise was mediated by teachers' perceived utility-value of educational technology (Backfisch et al., 2020). In addition, it could be shown that pre-service teacher training could only be effective regarding the use of ICT if the levels of competence, prerequisites, attitudes and interests of (future) teachers are taken into account (Farjon et al., 2019). In a similar vein, Tondeur et al., (2019) could show that practical experience in schools is an important predictor for the use of ICT in later lessons. In this context it seems important to note that internationally less than half (43%) of the teachers felt very well or well prepared for the use of ICT in class after completing their teacher training (OECD, 2020).

### **3.2 Predictors of the use of ICT in education**

So far, research revealed several variables having an impact on the use of ICT in schools.

First, the sufficient ICT equipment can be stressed as fundamentally relevant. Although adequate ICT equipment is a necessary condition for ICT-supported teaching and learning, the sheer presence of ICT does not guarantee a reasonable use of it to promote learning (Lorenz et al., 2018).

Teachers' attitudes towards utilising ICT for teaching and learning could be identified as another important predictor of ICT use (Lorenz et al., 2018; Scherer et al., 2019). Positive attitudes towards ICT and its potential to enhance student learning go along with a more frequent use in the classroom. Nevertheless, not only single teachers' attitudes but also on the school level the importance given to ICT in education is crucial for its use. Thus, the relevance of ICT from principal's perspective can promote the integration of ICT into the classroom (Glade & Schiefner-Rohs, 2017; Lorenz et al., 2015).

Furthermore, a huge body of research presents evidence that teachers' age and gender are related to the use of ICT as younger teachers and male teachers are likely to use ICT more often in their classrooms (e.g. Drossel et al., 2019; Eickelmann et al., 2016). Nevertheless, not least against the background that – contrary to the long-standing digital native thesis – it cannot be assumed that younger teachers have higher ICT-related skills for teaching than their older colleagues (Eickelmann, 2018). One possible explanation for this is that the acquisition of ICT-related skills in the context of teacher training has not yet been established nationwide in Germany (Eickelmann & Drossel, 2020). However, with regard to further variables predicting the use of ICT in instruction research, results either seem inconsistent, at least for the German context, or only provide little evidence from single studies.

#### **4 Research questions**

Until now, it has been shown that there is evidence that ICT use in pre-service teacher training is associated with a higher probability that teachers will use digital media in their later teaching. In addition, some studies have shown that not only the theoretical study of using ICT for teaching and learning, but also the practical experience with ICT in class is important. These findings are in line with educational policy demands and recent requests from educational researchers to strengthen the involvement of ICT in teacher training. The formulated purpose of a promising teacher training in Germany is to qualify pre-service teachers accordingly during their teacher training so that they can deal with constantly changing requirements and open potential for new learning paths, reflect on them, and acquire the skills to develop them further (van Ackeren et al., 2019). Thus, the challenge for a forward-thinking ICT-related pre-service teacher training is the promotion of teachers' competencies to use ICT efficiently and to foster students' media literacy and computational thinking. Although educational ICT strategies vary

widely internationally, they play a central role for sustainable change and thus form an important basis for preparing learners for successful participation in the digital age (Eickelmann, 2018).

For Germany, it has not yet been analysed if the postulated training in pre-service teacher training concerning ICT in instruction goes along with a more frequent use of ICT and fostering of students' competencies of in-service teachers. Furthermore, it could not be shown yet if the opportunities of using ICT in instruction during pre-service teacher training relate to a more frequent implementation of ICT in the classroom. In Germany, pre-service teacher training is divided into two phases. First, the pre-service teacher training at university is designed to last five years. This first phase has a theoretical focus and comprises internships in schools. Second, the preparatory teacher training has a focus on gaining teaching experience in schools and is supplemented with seminars. Depending on the German federal state this second phase of teacher training lasts between 12 and 24 months. So far, in Germany in most pre-service teacher training programs using ICT is not a mandatory part of the curriculum. However, many universities offer optional courses in this domain (e.g., Schiefner-Rohs, 2018). Against this background the following research questions are derived:

1. Is the pre-service teacher training concerning ICT in instruction related to a *more frequent use of ICT* of in-service teachers? Is there a difference between the two phases of pre-service teacher training?
2. Is the pre-service teacher training concerning ICT in instruction related to the *fostering of students' media literacy* of in-service teachers? Is there a difference between the two phases of pre-service teacher training?
3. Is the pre-service teacher training concerning ICT in instruction related to the *fostering of students' computational thinking* of in-service teachers? Is there a difference between the two phases of pre-service teacher training?

## **5 Method**

### **5.1 Study and data**

The data originates from the study *Schule digital – der Länderindikator* (Lorenz et al., 2017), which is a Germany-wide educational monitoring of ICT use in secondary schools in all 16 German federal states. Three representative teacher surveys have been conducted between 2015 and 2017 to identify developments in this domain. In addition, each survey had its own thematic focus to examine areas in greater depth. The study was funded by the *Deutsche Telekom Stiftung*.

To answer the research questions, data from the most recent survey in 2017 was used. In this survey  $N = 1218$  secondary school teachers participated, 38.7% of them were male. Three groups were distinguished regarding age: 30.9% of the teachers were up to 39 years old, 26.4% between 40 and 49 years old, and 42.8% were 50 years or older.

## 5.2 Measures

The dependent variables concerning the frequency of ICT use and fostering of media literacy and computational thinking in the classroom used for the following analysis, including their coding and descriptive value, can be found in Table 1. The variable on frequency of ICT use has been applied in previous studies (e.g., Lorenz et al., 2015). The remaining two variables were newly developed for this survey.

Table 1: *Data of dependent variables*

Construct	Item	Mean	SD
Frequency of ICT use <sup>a</sup>	How often do you use computers in the classroom?	.50	.50
Fostering of media literacy <sup>a</sup>	Do you foster students' media literacy (ICT and Media as subject matter and content of lessons to foster a competent and critical use of it)?	.61	.49
Fostering of computational thinking <sup>b</sup>	Do you foster students' computational thinking (essentials of designing systems and the functionality of hardware, software and network technologies for problem solving)?	.38	.48

*Notes.*

<sup>a</sup> 0 = less than once a week; 1 = at least once a week

<sup>b</sup> 0 = no; 1 = yes

Indicators on ICT-related content in both phases of pre-service teacher training are considered as independent variables and are new developments. Furthermore, it will be controlled for potential predictors concerning the school (sufficient ICT equipment and relevance of ICT from principal's perspective) and teachers (attitude towards ICT in instruction and scale of self-assessed TPACK). These predictor variables were adopted from previous studies (Lorenz et al., 2015). TPACK was captured with a five-items scale based on Schmidt et al. (2009) and translated to German by Endberg and Lorenz (2016). A confirmatory factor analysis resulted in the anticipated structure of one factor. Reliability for this scale appeared good ( $\alpha = 0.88$ ).

The correlations of the independent variables were tested and it could be shown that there was no multicollinearity as no correlation coefficient was above .3. The used independent variables, including their coding and descriptive values, can be taken from Table 2.

Table 2: Data of independent variable

Construct	Item	Mean	SD
Learned about the <b>use of ICT</b> in the classroom <sup>a</sup>	In my <b>university teacher education</b> , I learned how to use ICT reasonably for teaching and learning purposes.	.15	.36
	In my <b>preparatory teacher training</b> , I learned how to use ICT reasonably for teaching and learning purposes.	.21	.40
Learned about the fostering of students' <b>media literacy</b> <sup>a</sup>	In my <b>university teacher education</b> , I learned how to foster media literacy and with this a competent and critical use of ICT.	.18	.38
	In my <b>preparatory teacher training</b> , I learned how to foster media literacy and with this a competent and critical use of ICT.	.20	.40
Learned about the fostering of students' <b>computational thinking</b> <sup>a</sup>	In my <b>university teacher education</b> , I learned how to foster computational thinking.	.15	.36
	In my <b>preparatory teacher training</b> , I learned how to foster computational thinking.	.17	.37
Sufficient ICT equipment at school <sup>a</sup>	At my school there is sufficient ICT equipment (e.g. computers, software).	.56	.49
Relevance of ICT from principal's perspective <sup>a</sup>	The principal at my school emphasizes the use of ICT in instruction.	.63	.48
Attitude: enhancement of students' outcome <sup>a</sup>	The use of ICT enhances students learning outcomes.	.54	.49
TPACK (Cronbach's alpha = .88) <sup>b</sup>	Scale of five items, example: I can select technologies to use in my classroom that enhance what I teach, how I teach, and what students learn.	2.75	.80

Notes.

<sup>a</sup> 0 = disagree; 1 = agree

<sup>b</sup> 0 = strongly disagree; 1 = disagree; 2 = neither nor; 3 = agree; 4 = strongly agree

### 5.3 Statistical analysis

A multiple logistic regression analysis was conducted using the statistical software IBM SPSS Statistics 25. Logistic regression was applied because the dependent variables were coded dichotomous (Hosmer et al., 2013). To estimate the model fit the following estimators was used (Smith & McKenna, 2013): First, the logarithmic likelihood function was used and in SPSS estimated as -2 Log-Likelihood whereas values closer to zero indicate a better fit. Furthermore, Cox & Snell R<sup>2</sup> (Cox & Snell, 1989) and Nagelkerkes R<sup>2</sup> (Nagelkerke, 1991) were estimated with higher values indicating a better fit of the respective model. Finally, Hosmer-

Lemeshow goodness-of-fit testing (Hosmer et al., 2013) compares the observed and expected frequencies of events and non-events to evaluate how well the model fits the data. The test is convenient for determining whether the predicted probabilities differ from the observed probabilities in a way that the binomial distribution does not predict whereas a not significant result would indicate a fit of the model to the data.

## 6 Results

The effect of ICT-related pre-service teacher training on the frequency of ICT use in the classroom and on fostering students' skills were analysed by means of multiple logistic regression analyses. Pre-service teacher training regarding the efficient use of ICT and the fostering of students' competencies to use ICT were focused on in this context. The effect of further variables was controlled for, namely those variables which are regarded as important according to the state of research for the use of ICT in classrooms. These variables consider aspects concerning the school (ICT equipment, principal's attitudes towards ICT) and the teachers (attitudes towards ICT, TPACK self-assessment).

First, a stepwise logistic regression model was fit to the data with the frequency of ICT use for instruction as dependent variable (see Table 3). With the models 1a and 1b the university pre-service teacher training was analysed. The models show no effect of the ICT-related pre-service teacher training on the frequency of teachers' later ICT use in the classroom. However, those teachers whose principal considered ICT to be important, who rated their TPACK as high, and who were male were more likely to use ICT during teaching. The same pattern was shown for the second phase of pre-service teacher training namely the preparatory teacher training (see models 2a and 2b). Considering the model fit, it could be shown that the models 1b and 2b considering more variables fit better to the data compared to the models 1a and 2a.

Regarding the fostering of students' media literacy, for the first phase of university teacher training no effect between the ICT-related pre-service teacher training and the later fostering in class could be shown (see Table 4). Only the consideration of the other variables revealed that a sufficient ICT equipment at school goes along with a higher probability for teachers to foster students' media literacy. The results concerning the second phase, the preparatory teacher training, showed a relevance of the pre-service teacher training (model 4a). However, it is no longer significant when the further school- and teacher-related variables were considered (model 4b). Only the sufficient ICT equipment at school is predictive. Model fit estimators indicated a better fit of the models 3b and 4b compared to the respective more basic models 3a or 4a.

Table 3: *Logistic regression analysis on frequency of ICT use*

	University teacher education				Preparatory teacher training			
	Model 1a		Model 1b		Model 2a		Model 2b	
	<i>b</i> ( <i>SE</i> )	<i>OR</i>	<i>b</i> ( <i>SE</i> )	<i>OR</i>	<i>b</i> ( <i>SE</i> )	<i>OR</i>	<i>b</i> ( <i>SE</i> )	<i>OR</i>
Learned about the use of ICT in the classroom <sup>a</sup>	.07 (.17)	1.07	-.14 (.19)	0.87	.30 (.16)	1.35	.01 (.18)	1.00
Sufficient ICT equipment at school <sup>a</sup>			.01 (.13)	1.01			.01 (.13)	1.01
Relevance of ICT from principal's perspective <sup>a</sup>			<b>.53</b> <b>(.14)</b>	1.70			<b>.52</b> <b>(.14)</b>	1.68
Attitude: enhancement of students' outcomes <sup>a</sup>			.19 (.13)	1.21			.18 (.13)	1.19
TPACK <sup>b</sup>			<b>.14</b> <b>(.02)</b>	1.15			<b>.13</b> <b>(.02)</b>	1.14
Age <sup>c</sup>	-.11 (.07)	0.89	-.07 (.08)	0.93	-.08 (.08)	0.93	-.08 (.09)	0.92
Gender <sup>d</sup>	<b>-.57</b> <b>(.12)</b>	0.57	<b>-.52</b> <b>(.13)</b>	0.59	<b>-.58</b> <b>(.12)</b>	0.56	<b>-.55</b> <b>(.13)</b>	0.58
<i>-2 Log-Likelihood</i>	1614.94		1392.22		1625.41		1413.52	
<i>Cox &amp; Snell R<sup>2</sup></i>	.020		.112		.025		.106	
<i>Nagelkerkes R<sup>2</sup></i>	.027		.149		.033		.142	
<i>Hosmer-Le-meshow-Test</i>	n.s.		n.s.		n.s.		n.s.	

*Notes.*

Dependent variable: Frequency of ICT use for instruction (0 = Less than once a week; 1 = At least once a week)

b = Regression coefficients; significant coefficients ( $p < .05$ ) are bold

OR = odds ratio

<sup>a</sup> 0 = Disagree; 1 = Agree

<sup>b</sup> Scale (items coded: 0 = Strongly disagree; 1 = Disagree; 2 = Neither nor; 3 = Agree; 4 = Strongly agree)

<sup>c</sup> 0 = up to 39 years; 1 = between 40 and 49 years; 2= 50 years or older

<sup>d</sup> 0 = male; 1 = female

Table 4: *Logistic regression analysis on fostering students' media literacy*

	University teacher education				Preparatory teacher training			
	Model 3a		Model 3b		Model 4a		Model 4b	
	<i>b</i> ( <i>SE</i> )	OR	<i>b</i> ( <i>SE</i> )	OR	<i>b</i> ( <i>SE</i> )	OR	<i>b</i> ( <i>SE</i> )	OR
Learned about fostering students' media literacy <sup>a</sup>	.32 (.19)	1.37	.13 (.20)	1.13	<b>.46</b> <b>(.18)</b>	1.58	.30 (.19)	1.35
Sufficient ICT equipment at school <sup>a</sup>			<b>.31</b> <b>(.14)</b>	1.36			<b>.34</b> <b>(.14)</b>	1.40
Relevance of ICT from principal's perspective <sup>a</sup>			.25 (.15)	1.28			.25 (.15)	1.29
Attitude: enhancement of students' outcomes <sup>a</sup>			.13 (.14)	1.14			.17 (.14)	1.18
TPACK <sup>b</sup>			.03 (.02)	1.03			.03 (.02)	1.03
Age <sup>c</sup>	.08 (.09)	1.08	.10 (.09)	1.10	.13 (.09)	1.14	.16 (.09)	1.17
Gender <sup>d</sup>	-.04 (.13)	0.96	.02 (.14)	1.03	-.02 (.13)	0.98	.04 (.14)	1.04
<i>-2 Log-Likelihood</i>	1316.97		1213.88		1313.19		1207.69	
<i>Cox &amp; Snell R<sup>2</sup></i>	.003		.020		.007		.025	
<i>Nagelkerkes R<sup>2</sup></i>	.004		.027		.009		.034	
<i>Hosmer-Le-meshow-Test</i>	n.s.		n.s.		n.s.		n.s.	

*Notes.*

Dependent variable: fostering students' media literacy (0 = No; 1 = Yes)

b = Regression coefficients; significant coefficients ( $p < .05$ ) are bold

OR = odds ratio

<sup>a</sup> 0 = Disagree; 1 = Agree

<sup>b</sup> Scale (items coded: 0 = Strongly disagree; 1 = Disagree; 2 = Neither nor; 3 = Agree; 4 = Strongly agree)

<sup>c</sup> 0 = up to 39 years; 1 = between 40 and 49 years; 2= 50 years or older

<sup>d</sup> 0 = male; 1 = female

Table 5: Logistic regression analysis on fostering students' computational thinking

	University teacher education				Preparatory teacher training			
	Model 5a		Model 5b		Model 6a		Model 6b	
	<i>b</i> ( <i>SE</i> )	<i>OR</i>	<i>b</i> ( <i>SE</i> )	<i>OR</i>	<i>b</i> ( <i>SE</i> )	<i>OR</i>	<i>b</i> ( <i>SE</i> )	<i>OR</i>
Learned about fostering students' computational thinking <sup>a</sup>	<b>.63</b> (.19)	1.88	<b>.52</b> (.20)	1.67	<b>.73</b> (.18)	2.07	<b>.62</b> (.19)	1.87
Sufficient ICT equipment at school <sup>a</sup>			<b>.29</b> (.14)	1.34			<b>.31</b> (.14)	1.37
Relevance of ICT from principal's perspective <sup>a</sup>			-.22 (.15)	0.80			-.23 (.15)	0.80
Attitude: enhancement of students' outcomes <sup>a</sup>			.27 (.15)	1.31			.27 (.14)	1.30
TPACK <sup>b</sup>			<b>.05</b> (.02)	1.06			<b>.05</b> (.02)	1.05
Age <sup>c</sup>	.14 (.08)	1.15	<b>.20</b> (.08)	1.23	<b>.17</b> (.09)	1.18	<b>.23</b> (.09)	1.26
Gender <sup>d</sup>	<b>-.40</b> (.14)	0.67	<b>-.32</b> (.14)	0.73	<b>-.37</b> (.14)	0.69	<b>-.29</b> (.14)	0.75
-2 Log-Likelihood	1274.84		1186.13		1280.28		1191.70	
Cox & Snell R <sup>2</sup>	.022		.041		.025		.044	
Nagelkerkes R <sup>2</sup>	.030		.055		.034		.059	
Hosmer-Le-meshow-Test	n.s.		n.s.		n.s.		n.s.	

Notes.

Dependent variable: fostering students' computational thinking (0 = No; 1 = Yes)

b = Regression coefficients; significant coefficients ( $p < .05$ ) are bold

OR = odds ratio

<sup>a</sup> 0 = Disagree; 1 = Agree

<sup>b</sup> Scale (items coded: 0 = Strongly disagree; 1 = Disagree; 2 = Neither nor; 3 = Agree; 4 = Strongly agree)

<sup>c</sup> 0 = up to 39 years; 1 = between 40 and 49 years; 2= 50 years or older

<sup>d</sup> 0 = male; 1 = female

In the third step, the fostering of students' computational thinking was explored. The logistic regression models revealed that pre-service teacher training in both phases had a significant relationship to the actual fostering of students' computational thinking (see Table 5). Despite having learned about fostering students' computational thinking during university teacher training or preparatory teacher training there are differences among teachers. Teachers with sufficient ICT equipment at their school, who rate their TPACK as high, are older, and male were more likely to foster students' computational thinking. The model fit indicators again showed a better fit of the more complex models 5b and 6b.

## 7 Discussion

By means of multiple logistic regression analyses, the effect of pre-service teacher training regarding the efficient use of ICT and the fostering of school students' media literacy and computational thinking were analysed. By considering further variables concerning the school (ICT equipment, principals' attitudes towards ICT) and teacher level (attitudes towards ICT, TPACK self-assessment), it could be shown that the teachers' self-assessed TPACK to use ICT in the classroom had the most impact on the frequency of use and the fostering of students' competencies. Except for fostering students' computational thinking, pre-service teacher training seems to have little effect.

Overall, there are hardly any differences between the two phases of teacher training. Against the background of the state of research regarding the connection between opportunities to use ICT in lessons during teacher training and the later frequency of use in the classroom, the question arises if a stronger connection between ICT-related contents in pre-service teacher training and opportunities for their active use is needed in Germany. As stated above, requirements have only changed in this respect in recent years. Since there has long been a deficit concerning ICT-related teacher training in Germany, and comprehensive ICT reforms (Revision of Teacher Training Standards: KMK, 2019) will only gradually take effect, it seems fundamentally important to implement adequate learning opportunities. Regarding the ICT-related domains, pre-service teacher training only appears to be relevant for the fostering of computational thinking so far. This very specific domain seems to require pre-service teacher training in order to be taught to students. This result could be seen as a hint that profound ICT-related teacher training can be fundamental and have an impact on the actual implementation and fostering of students' competencies in in-service teachers' instruction.

Moreover, TPACK seems to have an impact on the teachers' actual ICT-related activities in the classroom. To analyse the general effect of pre-service teacher training on TPACK, longitudinal evaluations of teacher courses and their relation to the later lessons are needed.

Limitations of the study are the retrospective statements of the teachers about ICT-related contents in their teacher training phases. In addition, more detailed information on the ICT-related contents of the teacher training in those two phases would be interesting. For further research, it might be reasonable to focus especially on young teachers. In the last decade, reforms of teacher training comprised a stronger involvement of ICT. It would therefore be worthwhile to question recently graduated teachers whose training has taken place after these reforms in order to obtain points of reference for the effects of these reforms. Furthermore, studies could comprise technology acceptance measures that take into account attitudes on ICT in education. This could be used to strengthen the measuring instruments used by referring to established scales in excess of individual items. In this way, more differentiated information on attitudes can also be taken into account, which can only be represented in a very abbreviated way with binary single items. In addition, it could be worth considering supplementing the teachers' subjective statements about their fostering activities with more objective measurements.

## References

- Aesaert, K., Tondeur, J., & Siddig, F. (2018). Pre-service teachers' technology competences: do teacher training strategies matter? *Conference paper: American Educational Research Association (AERA) 2018*, New York.
- Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *Computer Journal*, *55*(7), 833–835. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074>
- Backfisch, I., Lachner, A., Hische, C., Loose, F., & Scheiter, K. (2020). Professional knowledge or motivation? Investigating the role of teachers' expertise on the quality of technology-enhanced lesson plans. *Learning and Instruction*, *66*, 101300. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101300>
- Cox, D. R., & Snell, E. J. (1989). *Analysis of Binary Data* (2<sup>nd</sup> ed.). London: Chapman and Hall.
- Drossel, K., & Eickelmann, B. (2017). Teachers' participation in professional development concerning the implementation of new technologies in class – Different types of teachers and their relationship with the use of computers, ICT self-efficacy and emphasis on teaching ICT. *Large-Scale Assessments in Education*, *5*(19), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0053-7>
- Drossel, K., Eickelmann, B., Schaumburg, H., & Labusch, A. (2019). Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich [Use of digital media and predictors from the perspective of teachers in an international comparison]. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, & J. Vahrenhold (Eds.), *ICILS 2018 #Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking [ICILS 2018 #Germany: Computer and information literacy of students in the second international comparison and computational thinking]*. (pp. 205–240). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2018). Cross-National Policies on Information and Communication Technology in Primary and Secondary Schools – An International Perspective. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen, & K.-W. Lai (Eds.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 1227–1238). Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9\\_84](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_84)
- Eickelmann, B., & Drossel, K. (2020). Lehrer\*innenbildung und Digitalisierung - Konzepte und Entwicklungsperspektiven [Teacher Education and Digitization - Concepts and Development Perspectives]. In I. van Ackeren, H. Bremer, F. Kessler, C. Koller, N. Pfaff, C. Rotter, & U. Salaschek (Eds.), *Bewegungen - Beiträge zum 26. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft [Movements - Contributions to the 26th Congress of the German Educational Research Association]* (pp. 57–82). Opladen: Barbara Budrich.

- Eickelmann, B., Lorenz, R., & Endberg, M. (2016). Die eingeschätzte Relevanz der Phasen der Lehrerbildung hinsichtlich der Vermittlung didaktischer und methodischer Kompetenzen von Lehrpersonen für den schulischen Einsatz digitaler Medien in Deutschland und im Bundesländervergleich [The assessed relevance of the phases of teacher training with regard to the teaching of didactic and methodological competencies of teachers for the use of digital media in schools in Germany and in a comparison of the German states]. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl, & S. Welling (Eds.), *Schule digital – der Länderindikator 2016: Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* [*Schule digital – der Länderindikator 2016: Competencies of secondary school teachers with digital media in comparison between the German federal states*] (pp. 149–182). Münster: Waxmann.
- Endberg, M., & Lorenz, R. (2016). Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften in Deutschland und im Bundesländervergleich [Self-assessment of media-related competencies of teachers in Germany and in comparison between the German federal states]. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl, & S. Welling (Eds.), *Schule digital – der Länderindikator 2016: Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* [*Schule digital – der Länderindikator 2016: Competencies of secondary school teachers with digital media in comparison between the German federal states*] (pp. 180–208). Waxmann.
- European Commission (2016). *Competence frameworks: the European approach to teach and learn 21st century skills*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/competence-frameworks-european-approach-teach-and-learn-21st-century-skills>
- Farjon, D., Smits, A., & Voogt, J. (2019). Technology integration of pre-service teachers explained by attitudes and beliefs, competency, access, and experience. *Computers & Education, 130*, 81–93. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.11.010>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). *Preparing for Life in a Digital World: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
- Glade, E., & Schiefner-Rohs, M. (2017). Digital Leadership –Schulleitung und ihre Rolle für Schulentwicklung in, mit und durch digitalen Medien [Digital Leadership - School Leadership and its Role for School Development in, with and through Digital Media]. *Journal Schulentwicklung, 3*(21), *Themenheft Digitale Medien in Schule und Unterricht - Herausforderungen für die Schulentwicklung* [*Special issue: Digital media in school and teaching -challenges for School Development*], 15–18.
- Hartai, L. (2014). *Report on Formal Media Education in Europe. European Media Literacy Education Study (EMEDUS)*. Retrieved from <https://eavi.eu/wp-content/uploads/2017/02/Media-Education-in-European-Schools-2.pdf>

- Herring, M. C., Koehler, M. J., & Mishra, P. (Eds.). (2016). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Educators*. Second Edition. New York: Routledge.
- Hosmer, D. W., Lemeshow, J. S., & Sturdivant R. X. (2013). *Applied Logistic Regression* (3<sup>rd</sup> edition). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118548387>
- KMK [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs]. (2016). *The Standing Conference's "Education in the Digital World" strategy. Summary*. Retrieved from [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/KMK-Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_Zusammenfassung\\_en.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/KMK-Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_Zusammenfassung_en.pdf)
- KMK [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs]. (2019). Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften [Standards for teacher education: Educational Sciences]. Retrieved from [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf)
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Koehler, M. J., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T. S., & Graham, C. R. (2014). The technological pedagogical content knowledge framework. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.) *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 101–111). New York: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_9)
- Lachner, A., Backfisch, I., & Stürmer, K. (2019). A test-based approach of Modeling and Measuring Technological Pedagogical Knowledge. *Computers & Education*, 142, 103645. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103645>
- Lorenz, R., Bos, W., Endberg, M., Eickelmann, B., Grafe, S., & Vahrenhold, J. (Hrsg.) (2017). *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017 [Schule digital – der Länderindikator 2017. Media education in lower secondary schools with a special focus on STEM subjects in a comparison of the German federal states and trends from 2015 to 2017]*. Münster: Waxmann.
- Lorenz, R., Eickelmann, B., & Gerick, J. (2015). What Affects Students' Computer and Information Literacy around the World? – An Analysis of School and Teacher Factors in High Performing Countries. In D. Slykhuis & G. Marks (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2015* (pp. 1212–1219). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved from <https://www.learntechlib.org/primary/p/150161/>
- Lorenz, R., Endberg, M., & Bos, W. (2018). Predictors of Fostering Students' Computer and Information Literacy – Analysis Based on a Representative Sample of Secondary School Teachers in Germany. *Education and Information Technologies*, 24(1), 911–928. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9809-0>

- Lorenz, R., & Schaumburg, H. (2015). Nutzung digitaler Medien im Unterricht der Sekundarstufe I. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander, & M. Senkbeil (Eds.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (pp. 59–94). Münster: Waxmann.
- Mouza, C., Nandakumar, R., Yilmaz Ozden, S., & Karchmer-Klein, R. (2017). A Longitudinal Examination of Preservice Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge in the Context of Undergraduate Teacher Education. *Action in Teacher Education*, 39(2), 153–171.  
<https://doi.org/10.1080/01626620.2016.1248301>
- Nagelkerke, N. J. D. (1991). A Note on a General Definition of the Coefficient of Determination. *Biometrika*, 78(3), 691–692. <https://doi.org/10.1093/biomet/78.3.691>
- Niess, M. L. (2013). Central Component Descriptors for Levels of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 48(2), 173–198.  
<http://dx.doi.org/10.2190/EC.48.2.d>
- OECD (2019). *Measuring Innovation in Education*. Paris: OECD.
- OECD (2020). *TALIS 2018 Results (Volume II): Teachers and School Leaders as Valued Professionals*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/19cf08df-en>
- P21 – Partnership for 21<sup>st</sup> Century Learning (2019). *Framework for 21<sup>st</sup> Century Learning Definitions*. Retrieved from [http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21\\_Framework\\_DefinitionsBFK.pdf](http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_DefinitionsBFK.pdf)
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union, Luxembourg,  
<https://doi.org/10.2760/159770>
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). All the same or different? Revisiting measures of teachers' technology acceptance. *Computers & Education*, 143  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103656>
- Schiefner-Rohs, M. (2018). „Blick in die Länder“: Stand der Digitalen Bildung an Schulen. Das Beispiel Rheinland-Pfalz [“A Look at the German federal states”: The state of digital education in schools. The example of Rhineland-Palatinate]. *Schulverwaltung Spezial*.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123–149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>

- Smith, T. J., & McKenna, C. M. (2013). A Comparison of Logistic Regression Pseudo  $R^2$  Indices. *Multiple Linear Regression Viewpoints*, 39(2), 17–26. Retrieved from [http://www.glmj.org/archives/articles/Smith\\_v39n2.pdf](http://www.glmj.org/archives/articles/Smith_v39n2.pdf)
- Starkey, L. (2019). A review of research exploring teacher preparation for the Digital Age. *Cambridge Journal of Education*, 50(1), 37–56. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2019.1625867>
- Steinberg, L. (2017). *Media Literacy*. *European Association for Viewers Interests (EAVI)*. Retrieved from <https://eavi.eu/glossary/media-literacy/>
- Tondeur, J., Scherer, R., Baran, E., Siddiq, F., Valtonen, T., & Sointu, E. (2019). Teacher educators as gatekeepers: Preparing the next generation of teachers for technology integration in education. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1189–1209. <https://doi.org/10.1111/bjet.12748>
- Tondeur, J., van Braak, J., Siddiq, F., & Scherer, R. (2016). Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement. *Computers & Education*, 94, 134–150. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.009>
- Vahrenhold, J., Nardelli, E., Pereira, C., Berry, G., Caspersen, M. E., et al. (2017). *Informatics Education in Europe: Are We All In The Same Boat?* <https://doi.org/10.1145/3106077>
- van Ackeren, I., Aufenanger, S., Eickelmann, B., Friedrich, S., Kammerl, R., Knopf, J., & Schiefner-Rohs, M. (2019). Digitalisierung in der Lehrerbildung: Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten [Digitization in Teacher Education: Challenges, fields of development and promotion of overall concepts]. *Die Deutsche Schule*, 111(1), 103–119. <https://doi.org/10.31244/dds.2019.01.10>
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, Jo, & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge – a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109–121. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>
- Willermark, S. (2017). Technological Pedagogical and Content Knowledge: A Review of Empirical Studies Published from 2011 to 2016. *Journal of Educational Computing Research*, 56(3), 315–343. <https://doi.org/10.1177/0735633117713114>
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

### **3.3 Beitrag III: Förderung der digitalen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017**

**Heldt, M.**, Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2022). Förderung der digitalen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017. In R. Lorenz, S. Yotyodying, B. Eickelmann & M. Endberg (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2021. Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017* (S. 117–144). Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830995449>





























































### **3.4 Beitrag IV: Schulische Nutzung digitaler Medien und der Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern an Halb- und Ganztagschulen**

**Heldt, M. (2022).** Schulische Nutzung digitaler Medien und der Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern an Halb- und Ganztagschulen. In: S. Tusche & T. Webs (Hrsg.): *Potenziale der Ganztagschule nutzen: Forschung – Praxis – Transfer* (S. 65–85). Bielefeld: WBV. <https://dx.doi.org/10.3278/9783763972555>















































## 4 Gesamtdiskussion

Forschungsgegenstand der vorliegenden Dissertation war die Förderung der digitalen Kompetenzen von Lernenden durch nachhaltig gestaltete Lehr- und Lernprozesse auf der Grundlage von Schulentwicklung für den digital gestützten Unterricht an Schulen der Sekundarstufe I im 21. Jahrhundert. Forschungsleitend waren im Rahmen dessen die beiden folgenden übergeordneten Forschungsfragen:

*Forschungsfrage 1:*

Welche Rolle spielen die Dimensionen Organisations-, Personal- und Unterrichtsentwicklung im Kontext von Schulentwicklung für digital gestützte Lehr- und Lernprozesse an Schulen der Sekundarstufe I im 21. Jahrhundert und in welchem Verhältnis stehen sie zueinander?

*Forschungsfrage 2:*

Welche Rolle spielen nachhaltig gestaltete Lehr- und Lernprozesse an Schulen der Sekundarstufe I im 21. Jahrhundert für die Förderung und den Erwerb der digitalen Kompetenzen von Lernenden?

Die übergeordneten Forschungsfragen wurden auf Basis von vier empirischen Einzelbeiträgen untersucht. Konkret thematisierte *Beitrag I* die Relevanz von Medienkonzepten als Instrument der Organisationsentwicklung und befasste sich so inhärent mit allen drei Dimensionen der Schulentwicklung. *Beitrag II* fokussierte, insbesondere vor dem Hintergrund der Dimension der Personalentwicklung, die Relevanz der Lehrkraftausbildung für den künftigen Einsatz von digitalen Medien in Lehr- und Lernprozessen. Weiterhin beschäftigte sich *Beitrag III* mit dem aktuellen Status quo der Förderung von digitalen Kompetenzen durch Lehrkräfte an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland und demnach mit den Dimensionen der Unterrichts- und Personalentwicklung. *Beitrag IV* untersuchte schließlich die schulische Nutzung von digitalen Medien und den Erwerb von digitalen Kompetenzen im Vergleich von Lernenden an Ganz- und Halbtagschulen und rekurrierte so auf die Dimension der Unterrichtsentwicklung.

Nachfolgend werden die zentralen Befunde der eigenen Beiträge zusammengefasst (Kapitel 4.1) und diskutiert (Kapitel 4.2). Daran anschließend werden Limitationen und Stärken der Beiträge aufgezeigt (Kapitel 4.3). Nachdem mögliche Forschungs- und Praxisimplikationen vorgestellt wurden (Kapitel 4.4), schließt die Arbeit mit einem Ausblick sowie einem Fazit (Kapitel 4.5).

## 4.1 Zentrale Befunde der eigenen Beiträge

Die kumulative Dissertation setzt sich, wie aufgezeigt, aus vier empirischen Studien zusammen. Die folgenden Zusammenfassungen der Befunde der einzelnen Beiträge untergliedern sich, dem forschungslogischen Ablauf nach Friedrichs (1990) folgend, in die Abschnitte *Theoretischer Hintergrund, Forschungsanliegen, Stichprobe, Methoden, Ergebnisse* und *Schlussfolgerungen*.

### 4.1.1 Beitrag I: Relevanz schulischer Medienkonzepte als Orientierung für die Schule im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung

*Theoretischer Hintergrund:* Angesichts umfassender Herausforderungen, vor denen Schulen im Zeitalter der Digitalisierung stehen, erscheinen Orientierungen in der digitalen Welt von zentraler Relevanz. Schulische Medienkonzepte stellen in diesem Kontext ein zentrales Instrument der Organisationsentwicklung dar, das gemeinsam erarbeitete Orientierungen für die Schulentwicklung mit digitalen Medien abbildet und essenziell für eine gelingende Implementation von digitalen Medien in schulische Lehr- und Lernprozesse ist (Eickelmann, 2017; Rolff, 2018). Medienkonzepte können in (medienbezogenen) Schulqualitätsmodellen auf der schulischen Prozessebene verortet werden (Lorenz & Bos, 2017). Zentrale Inhaltsbereiche von Medienkonzepten umfassen die IT-Ausstattung einschließlich des Supportbedarfs ebenso wie die Unterrichts-, Personal- und Kooperationsentwicklung (Eickelmann, 2017; Heldt & Lorenz, 2019). So dienen sie gleichzeitig als Grundlage für eine bedarfsgerechte Beschaffung der IT-Ausstattung durch den Schulträger und dessen kommunaler Medienentwicklungsplanung (Breiter, Welling & Stolpmann, 2010).

Trotz der maßgeblichen Bedeutung von Medienkonzepten wurde nach Einsicht in den Forschungsstand deutlich, dass Medienkonzepte bisher lediglich vereinzelt Forschungsgegenstand quantitativer Untersuchungen waren. Im Rahmen derer wurde beispielsweise das Vorhandensein von Medienkonzepten untersucht (u. a. Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2017) oder Medienkonzepte wurden aus Schulleitungssicht als wichtig identifiziert (Gerick, Drossel & Eickelmann, 2014). Qualitative Untersuchungen, die die Relevanz von Medienkonzepten umfassender analysierten, lagen hingegen nicht vor. Ebenso wenig wurden bislang Zuständigkeiten für die Medienkonzeptarbeit eruiert. Zudem lagen Zusammenhangsanalysen zwischen Medienkonzepten und weiteren Indikatoren (wie z. B. dem schulischen IT-Support) weitestgehend nicht vor. Ausnahmen bildeten hier Zusammenhänge zur Nutzungshäufigkeit von digitalen Medien im Unterricht sowie zum Schulleitungshandeln (Breiter et al., 2010; Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2017; Tondeur, van Keer, van Braak & Valcke, 2008; Vanderlinde, Aesaert & van Braak, 2014).

*Forschungsanliegen:* Im Rahmen des vorliegenden Beitrags wurde anschließend an dieses Forschungsdesiderat (1.) die Relevanz von Medienkonzepten aus der Sicht von Schulleitungen und Schulträgern untersucht. Weiterhin wurde (2.) analysiert, welche Personengruppen an den Schulen für Aufgaben im Kontext des Medienkonzeptes zuständig waren. Außerdem wurde (3.) der Frage nachgegangen, ob signifikante Unterschiede der schulischen Rahmenbedingungen, des Schulleitungshandelns und des Supports je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes vorzufinden waren.

*Stichprobe:* Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden primär Daten aus der triangulativ angelegten *Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland* (TPS; Bos, Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2019; Bos, Lorenz, Heldt & Eickelmann, 2019) aus dem Jahr 2018 genutzt. In die Analysen wurden zum einen quantitative Daten von  $N=601$  Lehrkräften der Sekundarstufe I in Deutschland einbezogen. Die befragten Lehrkräfte haben bereits an der Studie *Schule digital – der Länderindikator 2017* (Lorenz & Bos, 2017) teilgenommen. Dieser Umstand ermöglichte ein Matchen der Daten aus 2017 und 2018 und somit die Betrachtung von zwei Messzeitpunkten. Zum anderen wurden qualitative Daten aus der TPS-Studie genutzt. Hier lag Interviewmaterial von vierzehn Schulträgern sowie acht Schulleitungen aus unterschiedlichen Bundesländern vor. Die Interviewpartnerinnen und -partner zeichneten sich dadurch aus, dass sie möglichst weit in Digitalisierungsprozessen vorangeschritten waren.

*Methoden:* Die quantitativen Daten wurden mit Hilfe von deskriptivstatistischen Analyseverfahren einschließlich Chi-Quadrat-Tests ausgewertet (Döring, 2023). Die Auswertung der qualitativen Daten erfolgte basierend auf der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2022).

*Ergebnisse:* Im Ergebnis zeigte sich unter anderem, dass (1.) sowohl Schulleitungen als auch Schulträger Medienkonzepten eine hohe Relevanz zuschrieben. Medienkonzepte bildeten demnach eine Orientierung für die innerschulische Arbeit (z. B. in Bezug auf die Unterrichtsentwicklung) ebenso wie für die schulische Außendarstellung und erleichterten die alltägliche Arbeit mit digitalen Medien in schulischen Lehr- und Lernprozessen. Allerdings fehlten oftmals professionelle Kompetenzen zur Erstellung von Medienkonzepten, was Hinweise auf die Notwendigkeit von Bemühungen im Feld der Personalentwicklung lieferte. Des Weiteren wurde ersichtlich, dass (2.) die in den Schulen für Belange der Medienkonzeptentwicklung zuständige Akteursgruppe vielfältig zusammengesetzt war. Dabei wurden auch Hürden deutlich: So gaben im Durchschnitt zwischen drei und zehn Prozent der Lehrpersonen an, dass an ihrer Schule

niemand für die Fortschreibung, Evaluation, praktische Implementation und Fortbildungsplanung im Kontext der Medienkonzepte verantwortlich war. Derartige mangelnde Zuständigkeiten lieferten mögliche Hinweise darauf, dass die Potenziale der Arbeit mit Medienkonzepten an vielen Schulen noch nicht umfassend genutzt wurden. Ferner konnten (3.) bedeutsame Unterschiede im Hinblick auf die untersuchten Indikatoren je nach Vorhandensein eines Medienkonzeptes aufgezeigt werden. So wurde deutlich, dass die erhoffte durch Medienkonzepte induzierte Qualitätsentwicklung keinen Automatismus darstellte und kontinuierliche Weiterentwicklungsprozesse erforderlich sind.

*Schlussfolgerungen:* Die Studie präsentiert wichtige Befunde zur Relevanz von Medienkonzepten, die erstmals qualitativ untersucht wurden. Zudem wurden erstmals Zuständigkeitsbereiche für die Medienkonzeptarbeit untersucht sowie neue Erkenntnisse zu Zusammenhängen zwischen dem Vorhandensein von Medienkonzepten und unterschiedlichen Indikatoren, wie dem schulischen IT-Support, gewonnen. Insgesamt wurde deutlich, dass Medienkonzepte wichtig für eine gelingende Integration von digitalen Medien in schulische Lehr- und Lernprozesse sind. Sie können daher als Herzstück einer reflektierten Schulentwicklung im Zeitalter der Digitalisierung angesehen werden.

#### 4.1.2 *Beitrag II: Relevance of Pre-Service Teacher Education to use ICT for the Actual Use in Classrooms – Focus on German Secondary Schools*

*Theoretischer Hintergrund:* Lehrkräfte nehmen eine zentrale Rolle bei der Integration von digitalen Medien in schulische Lehr- und Lernprozesse ein (Drossel & Eickelmann, 2017). Dafür benötigen sie entsprechendes professionelles Wissen, welches auf europäischer Ebene beispielsweise im Referenzrahmen *Digital Competence of Educators* (DigCompEdu; Redecker & Punie, 2017) manifestiert ist. Zur empirischen Erfassung des professionellen Wissens von Lehrkräften hat sich in den letzten Jahren insbesondere das *Technological, Pedagogical and Content Knowledge* Modell (TPACK; Herring, Koehler & Mishra, 2016; Voogt, Fisser, Pareja Roblin, Tondeur & van Braak, 2013) etabliert. Derartiges professionelles Wissen gilt es bereits ab Beginn der Lehrkraftausbildung (weiter) zu entwickeln (Starkey, 2020; Tondeur, van Braak, Siddiq & Scherer, 2016; Vincent-Lancrin, Urgel, Kar & Jacotin, 2019), auch, um digitale Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, wie unter anderem in *DigCompEdu* (Redecker & Punie, 2017) beschrieben, in Lehr- und Lernprozessen später gezielt fördern zu können. Hier erscheinen die Vermittlung insbesondere von Kompetenzen in den Bereichen der Medienerziehung sowie der informatischen Grundbildung (bzw. Computational Thinking) von Relevanz (Aho, 2012; Steinberg, 2017). Ergebnisse aus ICILS 2018 zeigten jedoch auf, dass in Deutschland nur ein Viertel (25,9 Prozent) der Lehrkräfte angaben, in ihrer Ausbildung gelernt zu haben, wie

man digitale Medien nutzt (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Duckworth, 2020). Darüberhinausgehend konnten als Prädiktoren für den Einsatz von digitalen Medien in schulischen Lehr- und Lernprozessen Indikatoren wie eine ausreichende Ausstattung mit digitalen Medien, die Einstellungen der Lehrkräfte zum schulischen Einsatz von digitalen Medien, das Schulleitungshandeln, aber auch Hintergrundmerkmale der Lehrkräfte, wie das Alter oder Geschlecht, identifiziert werden (Drossel, Eickelmann, Schaumburg & Labusch, 2019; Lorenz, Eickelmann & Gerick, 2015; Lorenz, Endberg & Bos, 2019; Scherer, Siddiq & Tondeur, 2020). Untersuchungen, die die soeben benannten Variablen in einem Zusammenhangsgefüge betrachten und somit mögliche Zusammenhänge zwischen der Lehrkraftausbildung und der Nutzung von digitalen Medien im Unterricht sowie der Kompetenzförderung, auch unter Einbezug weiterer Indikatoren analysieren, liegen in Deutschland bislang nicht vor.

*Forschungsanliegen:* Es wurde untersucht, ob die Ausbildung von Lehrkräften in Bezug auf den Einsatz von digitalen Medien im Unterricht in einem Zusammenhang stand mit

- (1.) einer häufigeren Nutzung von digitalen Medien,
- (2.) mit einer häufigeren Förderung der Medienerziehung sowie
- (3.) einer häufigeren Förderung von informatischer Grundbildung.

Zudem wurde jeweils analysiert, ob Unterschiede zwischen den beiden Phasen der Lehrkraftausbildung, dem Lehramtsstudium und dem Referendariat/Vorbereitungsdienst, vorzufinden waren.

*Stichprobe:* Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden Daten aus der Studie *Schule digital – der Länderindikator 2017* (Lorenz & Bos, 2017) hinzugezogen. Die Stichprobe setzte sich dabei aus  $N=1.218$  Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland zusammen.

*Methoden:* Die Auswertung der Daten erfolgte auf Basis von logistischen Regressionsanalysen.

*Ergebnisse:* Unter Einbezug weiterer Variablen auf Schulebene (z. B. Schulleitungshandeln) und Lehrkraftebene (z. B. TPACK) wurde das selbsteingeschätzte TPACK-Wissen der Lehrkräfte als wichtigster Prädiktor für die Nutzungshäufigkeit von digitalen Medien sowie die Förderung informatischer Grundbildung im Unterricht identifiziert. Die Lehrkraftausbildung wies lediglich einen Zusammenhang zur Förderung der informatischen Grundbildung auf. Insgesamt konnten in Bezug auf die beiden Phasen der Lehrkraftausbildung kaum Unterschiede herausgestellt werden.

*Schlussfolgerungen:* Die Untersuchung lieferte wichtige Hinweise darauf, dass die Lehrkraftausbildung in Deutschland bislang noch wenig Effekte in Bezug auf die Nutzung von digitalen

Medien in Lehr- und Lernprozessen sowie die damit einhergehende Förderung von digitalen Kompetenzen der Lernenden hat. Im Rahmen dessen wurden erstmals Indikatoren im Zusammenhangsgefüge betrachtet, wobei insbesondere TPACK als ein wichtiger Indikator für digitalisierungsbezogene Aktivitäten herausgestellt wurde.

#### 4.1.3 *Beitrag III: Förderung der digitalen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017*

*Theoretischer Hintergrund:* Digitale Kompetenzen erscheinen von essenzieller Relevanz für das Leben in einer mannigfaltig durch Digitalisierung geprägten Gesellschaft. Sie haben jüngst, auch vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie und der damit verbundenen Reorganisation von Schule, noch einmal gestiegene Bedeutung erfahren. Die bereits frühzeitig zu initiiierende Entwicklung und Vermittlung entsprechender Kompetenzen ist mittlerweile in unterschiedlichen internationalen und nationalen Strategien verankert (u. a. European Commission, 2020; KMK, 2017, 2021). In medienbezogenen Schulqualitätsmodellen können sie der Outputebene von Schule zugeordnet werden (Lorenz & Bos, 2017). Befunde aus ICILS 2018 deuteten jedoch darauf hin, dass die digitalen Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen in Deutschland, auch im internationalen Vergleich, lediglich eine mittelmäßige Ausprägung aufwiesen (Fraillon et al., 2020) und demnach eine noch gezieltere Förderung erforderlich wird. Die Praxis der Förderung der digitalen Kompetenzen durch Lehrkräfte wurde insbesondere in den drei Studienzyklen der Studie *Schule digital – der Länderindikator* in den Jahren 2015, 2016 und 2017 untersucht (u. a. Endberg & Lorenz, 2017). Die Operationalisierung erfolgte im Rahmen dessen in Anlehnung an die fünf Kompetenzstufen aus ICILS (Senkbeil et al., 2019). Hier zeigte sich unter anderem, dass die Förderung der fünften und höchsten Kompetenzstufe in allen drei Erhebungszyklen die höchste Zustimmung erfuhr und die Kompetenzförderung in den Bundesländern unterschiedlich praktiziert wurde (u. a. Endberg & Lorenz, 2017). Unklar bleibt, wie sich die Praxis der Kompetenzförderung, auch vor dem Hintergrund neuere Kompetenzbereiche (z. B. Computational Thinking), aktuell ausgestaltet und welche Entwicklungen zu verzeichnen sind.

*Forschungsanliegen:* Es wurde untersucht, wie der Status quo der Förderung der digitalen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern durch Lehrkräfte im Jahr 2021 im Vergleich zu 2017 aussah. Zudem wurde analysiert, welche Entwicklungen und Fortschritte sich in Schulen in Deutschland im Kontext der Digitalisierung in Bezug auf die Förderung digitaler Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern herausstellen ließen.

*Stichprobe:* Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden Daten von  $N=1.512$  Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland analysiert. Die Daten entstammten aus der Studie *Schule digital – der Länderindikator 2021* (Lorenz, Yotyodying, Eickelmann & Endberg, 2022).

*Methoden:* Die Daten wurden mithilfe von deskriptivstatistischen Analyseverfahren (t-Tests bei unabhängigen Stichproben und einfaktorielle Varianzanalysen [ANOVA]; Döring, 2023) ausgewertet.

*Ergebnisse:* Die Ergebnisse zeigten auf, dass die Mehrheit der befragten Lehrkräfte der Sekundarstufe I angab, die untersuchten digitalen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Unterricht zu fördern. Allerdings wurde ersichtlich, dass sich die entsprechenden Anteile im Trend gegenüber dem Studienzyklus im Jahr 2017 nicht signifikant erhöht haben, obschon die Relevanz ebensolcher Kompetenzen zwischenzeitlich gestiegen war. Die Praxis der Förderung der digitalen Kompetenzen fiel dabei in den Bundesländern sehr heterogen aus: Während in einigen Bundesländern überwiegend die Förderung einfacher Kompetenzen forciert wurde (z. B. Niedersachsen), wurden in anderen Bundesländern primär anspruchsvollere Kompetenzbereiche gefördert (z. B. Berlin). Die Förderung der Kompetenzbereiche Computational Thinking sowie Datenkompetenz erschien flächendeckend erweiterbar.

*Schlussfolgerungen:* Die im Trend von 2021 gegenüber 2017 ausgebliebenen Veränderungen der Kompetenzförderung konnten möglicherweise damit erklärt werden, dass eine Kompetenzförderung aus Sicht der Lehrkräfte auf Grund bereits vorhandener Kompetenzen nicht mehr notwendig erschien oder aber eine konzeptionelle Verankerung einer derartigen Förderung im Unterricht fehlte. Der Beitrag lieferte einen Überblick über den aktuellen Status quo der Förderung digitaler Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern durch Lehrkräfte der Sekundarstufe I in Deutschland. Bestehende Befunde zur Praxis der Kompetenzförderung durch Lehrkräfte (u. a. Endberg & Lorenz, 2017) wurden damit um aktuelle Befunde sowie um neue Kompetenzaspekte (u. a. Datenkompetenz) erweitert.

#### *4.1.4 Beitrag IV: Schulische Nutzung digitaler Medien und der Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern an Halb- und Ganztagschulen*

*Theoretischer Hintergrund:* Der Ausbau von Ganztagschulen sowie die Digitalisierung stellen zwei große Entwicklungslinien der Schullandschaft in Deutschland in den letzten Jahren dar, die mit vielfältigen Potenzialen für das Lehren und Lernen einhergehen (u. a. Eickelmann, Rollett, Weischenberg & Vennemann, 2016). Demnach ergeben sich an Ganztagschulen beispiels-

weise größere Zeitkapazitäten, die unter anderem für den Erwerb von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen genutzt werden können (Eickelmann & Drossel, 2019; Eickelmann et al., 2016). Studien deuten jedoch darauf hin, dass sich die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien an Ganztags- und Halbtagschulen nicht unterschied und entsprechende Potenziale häufig nach wie vor nicht umfassend genutzt wurden (u. a. Burghoff, 2018; Eickelmann et al., 2016). Mit Blick auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen konnte gar ein signifikanter Leistungsvorsprung von Schülerinnen und Schülern an Halbtagschulen gegenüber Gleichaltrigen an Ganztagschulen identifiziert werden (Eickelmann et al., 2016). Insgesamt nehmen unterschiedliche Prädiktoren (z. B. Hintergrundmerkmale wie Geschlecht oder soziale Herkunft; schulische Nutzung digitaler Medien) Einfluss auf den Erwerb von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern (u. a. Hatlevik, Thronsen, Loi & Gudmundsdottir, 2018; Senkbeil et al., 2019). Im Kontext von Ganztagschulen wurden bislang überwiegend Hintergrundmerkmale als Prädiktoren spezifischer beleuchtet (Eickelmann et al., 2016).

*Forschungsanliegen:* Daran anknüpfend wurde im vorliegenden Beitrag der Frage nachgegangen, inwiefern sich Ganz- und Halbtagschülerinnen und -schüler in Bezug auf die schulische Nutzungshäufigkeit digitaler Medien (F1) und die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (F2), jeweils unter Berücksichtigung von ausgewählten Hintergrundmerkmalen, unterscheiden. Zudem wurden Unterschiede in den Prädiktoren zur Erklärung des Erwerbs computer- und informationsbezogener Kompetenzen im Vergleich von Ganz- und Halbtagschülerinnen und -schülern untersucht (F3).

*Stichprobe:* Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden Daten von  $N=1295$  Ganztagschülerinnen und -schülern sowie von  $N=2254$  Schülerinnen und Schülern an Halbtagschulen der achten Klasse in Deutschland analysiert. Dabei handelte es sich um Sekundäranalysen aus ICILS 2018 (Eickelmann, Bos & Labusch, 2019).

*Methoden:* Die Auswertung der Daten erfolgte mittels deskriptivstatistischer sowie multivariater Analysen (Döring, 2023).

*Ergebnisse:* Hinsichtlich der schulischen Nutzung von digitalen Medien konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern an Ganz- und Halbtagschulen herausgestellt werden, wobei an Ganztagschulen im Gegensatz zu Halbtagschulen keine Disparitäten in Bezug auf die Schulformzugehörigkeit und das Geschlecht identifiziert wurden (F1). In Bezug auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler ergaben sich keine signifikanten Leistungsunterschiede zwischen beiden Gruppen (F2).

Hinsichtlich möglicher Prädiktoren für den Kompetenzerwerb zeigte sich, dass das kulturelle Kapital, der Zuwanderungshintergrund sowie die Schulform, sowohl an Ganz- als auch an Halbtagsschulen, Prädiktoren darstellten. Das Geschlecht wurde hingegen lediglich an Halbtagsschulen als ein Prädiktor identifiziert. Die schulische Nutzung von digitalen Medien erwies sich ferner als kein signifikanter Faktor, weder an Ganz- noch an Halbtagsschulen (F3).

*Schlussfolgerungen:* Die Untersuchung lieferte erneut Hinweise darauf, dass Potenziale der Nutzung von digitalen Medien sowie des Erwerbs von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen insbesondere an Ganztagschulen, aber auch an Halbtagsschulen, nach wie vor nicht umfassend genutzt wurden. Bestehende Befunde zur schulischen Nutzung von digitalen Medien sowie zum Erwerb von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern an Ganz- und Halbtagsschulen (u. a. Eickelmann et al., 2016), wurden damit um aktuelle Befunde sowie um die Einbeziehung des Prädiktors der schulischen Nutzung von digitalen Medien zwecks einer noch differenzierteren Betrachtung erweitert.

## **4.2 Beitragsübergreifende Aspekte**

Im Folgenden erfolgt unter Bezugnahme auf zentrale beitragsübergreifende Aspekte die Beantwortung der übergeordneten Forschungsfragen der vorliegenden kumulativen Dissertation.

### *4.2.1 Die Rolle der Dimensionen der Schulentwicklung für digital gestützte Lehr- und Lernprozesse im 21. Jahrhundert*

Die erste übergeordnete Fragestellung der Dissertation fokussierte die Rolle der Dimensionen Organisations-, Personal- und Unterrichtsentwicklung im Kontext von Schulentwicklung für digital gestützte Lehr- und Lernprozesse an Schulen der Sekundarstufe I im 21. Jahrhundert sowie das Verhältnis, in dem die Dimensionen zueinanderstehen.

Mit Blick auf die Dimension Organisationsentwicklung zeigte sich insbesondere in *Beitrag I* im Kontext der Medienkonzeptarbeit an Schulen der Sekundarstufe I die zentrale Relevanz ebendieser Dimension. Medienkonzepte bilden als Teil der schulischen Prozessebene aus theoretischer Sicht ein wichtiges Instrument der Organisationsentwicklung (Breiter, 2017; Lorenz & Bos, 2017). Darauf deuteten auch die Ergebnisse der eigenen Untersuchung hin, aus denen erstmals empirisch hervorging, dass Medienkonzepte insbesondere eine Orientierung für die innerschulische Arbeit darstellten, die mit Erleichterungen für den täglichen Einsatz von digitalen Medien in schulischen Lehr- und Lernprozessen einhergingen.

Des Weiteren erbrachten die Ergebnisse aus *Beitrag I* signifikante Unterschiede von Indikatoren im Vergleich von Lehrpersonen, die an Schulen mit und ohne Medienkonzept arbeiteten,

zugunsten von denjenigen Schulen mit Medienkonzept und untermauerten auf diese Weise erneut die Relevanz von Medienkonzepten respektive Organisationsentwicklung. Beispielsweise wurde in diesem Zusammenhang abermals die zentrale Rolle der Schulleitung für die Entwicklung digital gestützter Lehr- und Lernprozesse identifiziert (u. a. Anderegg, Knies, Jesacher-Rößler & Breitschaft, 2023; Dexter & Richardson, 2020; Lomos, Luyten & Tieck, 2023). Eine weitere Erkenntnis zum Schulleitungshandeln lieferte ebenso *Beitrag II*. Hier wurden Zusammenhänge zwischen der schulischen Nutzungshäufigkeit und dem Schulleitungshandeln ebenso wie zwischen der Förderung der Medienerziehung und der schulischen Ausstattung identifiziert (u. a. Eickelmann et al., 2019; Lomos et al., 2023; Lorenz et al., 2019), was wiederum Hinweise auf die Relevanz von Organisationsentwicklung lieferte.

Um beispielsweise Medienkonzepte als Instrument der Organisationsentwicklung (weiterzu-)entwickeln, erfordert es professionelle Kompetenzen (u. a. König, 2023) und damit Bemühungen im Kontext von Personalentwicklung, unter anderem um Medienkonzepte einzelschulspezifisch zu erstellen oder zu evaluieren. Die eigene Untersuchung im Rahmen des *Beitrags I* machte hier auf fehlende Kompetenzen bereits mit Blick auf die Entwicklung von Medienkonzepten, aber auch auf zum Teil mangelnde Zuständigkeiten mit Fokus auf die Weiterentwicklung und damit auf die Notwendigkeit von Personalentwicklungsbemühungen aufmerksam. Hier können zugleich erste Hinweise auf Zusammenhänge zwischen den Dimensionen Organisations- und Personalentwicklung herausgestellt werden.

Die zentrale Relevanz der Dimension Personalentwicklung wurde weiterhin im Kontext von *Beitrag II* fokussiert. Hier lieferten die Ergebnisse unter anderem Hinweise darauf, dass die schulische Nutzung von digitalen Medien ebenso wie die Förderung von digitalen Kompetenzen der Lernenden im Bereich Computational Thinking mit dem von Lehrkräften wahrgenommenen TPACK zusammenhing. Demnach scheint es eine Möglichkeit zu sein, Bemühungen im Feld der Personalentwicklung zu intensivieren, um die digitalen Kompetenzen der Lehrpersonen, insbesondere im Bereich TPACK, weiterzuentwickeln (u. a. Gräsel, Hartmann & Schledjewski, 2020; Rolff, 2022; Wohlfart & Wagner, 2022). Diese erscheinen ebenso vor dem Hintergrund zielführend, da die Ergebnisse darauf hindeuteten, dass eine medienbezogene Lehrkraftausbildung bis dato lediglich im Bereich Computational Thinking mit der Förderung der entsprechenden Kompetenzen zusammenhing und nicht im Bereich der Medienerziehung. Demnach könnte eine nach Möglichkeit im Medienkonzept verankerte Personalentwicklung von zentraler Relevanz sein, um die nach wie vor vorhandenen Defizite im Rahmen der Lehrkraftausbildung (u. a. Eickelmann, Drossel & Heldt, 2021; Schiefner-Rohs & Krein, 2023;

Senkbeil, Ihme & Schöber, 2021; SWK, 2022) in der Einzelschule soweit möglich zu kompensieren und nachhaltig gestaltete Lehr- und Lernprozesse im Kontext von Schulentwicklung zu befördern. Dies erscheint von besonderer Relevanz, weil Lehrkräfte von zentraler Bedeutung in Lernprozessen sind (u. a. Hattie, 2009; Petko, 2020) und demnach selbst über entsprechende Kompetenzen verfügen müssen, auch und insbesondere um die Kompetenzen der Lernenden adäquat fördern zu können (*Beitrag III*). Personalentwicklung kann so direkte Auswirkungen auf die Organisationsentwicklung (Medienkonzepte *Beitrag I*) ebenso wie die Unterrichtsentwicklung haben und damit unmittelbaren Einfluss auf die Förderung und den Erwerb der digitalen Kompetenzen von Lernenden (*Beitrag III* und *Beitrag IV*) nehmen.

Damit einhergehend wird ebenso die Relevanz der Dimension Unterrichtsentwicklung deutlich: Konkret zeigte sich in *Beitrag III*, der die Situation ein Jahr nach Beginn der Corona-Pandemie abbildete, dass eine Förderung der digitalen Kompetenzen der Lernenden durch Lehrkräfte an Schulen der Sekundarstufe I zwar bereits erfolgte, sich jedoch, wie schon im Trend gegenüber 2017, ein heterogenes Bild in den Bundesländern diesbezüglich abbildete. Zudem waren keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Förderung differenziert nach Kompetenzstufen im Trend zu 2017 zu verzeichnen. Dieser Befund war einerseits erfreulich, weil das Förderniveau trotz der Corona-Pandemie offenbar aufrechterhalten werden konnte. Andererseits machten die stagnierenden und je nach Bundesland heterogen ausfallenden Zustimmungssanteile zur Förderung, einhergehend mit den in ICILS 2018 attestierten unzureichenden Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland (Eickelmann et al., 2019), im Anschluss an die Corona-Pandemie mehr denn je auf das Erfordernis einer nachhaltigen Unterrichtsentwicklung aufmerksam. Diese bietet wichtige Ansatzpunkte, um die Förderung und den Erwerb von digitalen Kompetenzen der Lernenden, die letztlich das anvisierte Resultat jedweder Schulentwicklungsprozesse darstellen, flächendeckend auf einheitlich hohem Niveau sowie passgenau auszugestalten. Inwiefern sich diese stagnierenden Erkenntnisse zur Förderung durch Lehrkräfte in den Kompetenzen der Lernenden tatsächlich widerspiegeln werden, bleibt insbesondere mit den Ende 2024 zu erwartenden Ergebnissen des dritten Zyklus der ICIL-Studie (ICILS 2023; s. a. Fraillon & Rožman, 2023) abzuwarten.

Die Relevanz der Dimension Unterrichtsentwicklung wird auch vor dem Hintergrund der Ergebnisse aus *Beitrag IV* untermauert, der Hinweise darauf lieferte, dass die schulische Nutzung von digitalen Medien, aber auch der Erwerb von digitalen Kompetenzen der Lernenden, nicht nur an Ganztagschulen, mit Herausforderungen, beispielsweise mit Blick auf Chancengleichheit, verbunden sein kann. Dazu zeigte sich in *Beitrag I*, dass Medienkonzepte eine Chance bieten, unterrichtliche Herausforderungen wie Differenzierung zu begegnen, indem

entsprechende Handlungsweisen, zum Beispiel hinsichtlich der adaptiven und damit einhergehenden individualisierten Ausgestaltung von Lehr- und Lernprozessen (s. a. Schaumburg, 2021) konzeptuell verankert werden.

Zusammenfassend ist somit zur Beantwortung der ersten übergreifenden Forschungsfrage zu konstatieren, dass alle drei Dimensionen der Schulentwicklung essenzielle Ansatzpunkte für digital gestützte Lehr- und Lernprozesse im 21. Jahrhundert und den damit einhergehenden Erwerb von digitalen Kompetenzen durch die Lernenden darstellen. Es bleibt anzumerken, dass alle drei Dimensionen der Schulentwicklung zugleich inhaltlich in Medienkonzepten abgedeckt werden (s. a. Heldt, Labusch, Eickelmann & Port, 2020; Schulze, Drossel & Eickelmann, 2023). Somit sind die Dimensionen der Schulentwicklung sowohl in Bezug auf die Erfordernisse einer (Weiter-)Entwicklung von Medienkonzepten als auch in inhaltlicher Hinsicht der Medienkonzeptarbeit immanent.

Mit Blick auf den zweiten Teil der ersten Forschungsfrage, der nach dem Verhältnis der Dimensionen zueinander fragte, ist auf Grundlage der soeben diskutierten Ergebnisse der eigenen empirischen Beiträge, konform der Trias der Schulentwicklung (Rolff, 2018), festzuhalten, dass alle drei Dimensionen in einem reziproken Verhältnis zueinanderstehen und die Kompetenzen der Lernenden den zentralen Fokus jeder einzelnen Dimension bilden. Demnach stehen die Schülerinnen und Schüler auch und insbesondere im Kontext von digital gestützten Lehr- und Lernprozessen im 21. Jahrhundert im Mittelpunkt jeglicher Schulentwicklungsprozesse (s. a. Rolff, 2018).

#### 4.2.2 *Die Rolle nachhaltig gestalteter Lehr- und Lernprozesse für die Förderung und den Erwerb digitaler Kompetenzen von Lernenden*

Die zweite übergeordnete Forschungsfrage thematisierte die Rolle von nachhaltig gestalteten Lehr- und Lernprozessen an Schulen der Sekundarstufe I im 21. Jahrhundert für die Förderung und den Erwerb der digitalen Kompetenzen von Lernenden.

Im Hinblick auf *Beitrag I* zeigte sich, dass Medienkonzepte als Instrument der Organisationsentwicklung eine nachhaltige Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen ermöglichen können. Die Medienkonzeptarbeit fokussiert dabei im Sinne der Trias der Schulentwicklung (Rolff, 2018) stets die Förderung und den Erwerb digitaler Kompetenzen, die zugleich einen Output im Sinne von medienbezogenen Schulqualitätsmodellen darstellen (u. a. Lorenz & Bos, 2017).

Trotz der in der vorherigen Forschungsfrage identifizierten Relevanz und der Tatsache, dass Medienkonzepte die obligatorische Grundlage für die Beantragung von finanziellen Mitteln aus dem DigitalPakt Schule bilden (BMBF, 2019), zeigten die Ergebnisse im Einklang mit weiteren Studien (u. a. Feldhoff et al., 2022; Lorenz & Eickelmann, 2022) allerdings auf, dass rund ein

Drittel der befragten Lehrkräfte an Schulen ohne Medienkonzept arbeiteten. Hier stellt sich die Frage, ob die Konzepte tatsächlich nicht vorhanden waren oder die Befragten lediglich keine Kenntnis von ihnen besaßen. Damit einhergehend stellten die Ergebnisse teilweise mangelnde Zuständigkeiten an Schulen in den Bereichen der Weiterentwicklung von Medienkonzepten heraus, was „auf Medienkonzepte ‚in der Schublade‘“ (Heldt, Lorenz & Eickelmann, 2020, S. 464) hindeutete. Vor dem Hintergrund der rasanten Entwicklungen im Kontext der Digitalisierung erscheinen das Leben ebenso wie die kontinuierliche Weiterentwicklung von Medienkonzepten jedoch von essenzieller Bedeutung, auch um auf aktuelle Entwicklungen adäquat reagieren und ihre Potenziale für nachhaltig gestaltete Lehr- und Lernprozesse mit digitalen Medien im 21. Jahrhundert sinnvoll nutzen zu können (s. a. Anger, Betz & Plünnecke, 2023). Hier sei beispielsweise auf die Berücksichtigung von Potenzialen im Kontext von Augmented Reality und Virtual Reality (u. a. Kaspar, 2022) oder Künstlicher Intelligenz (z. B. ChatGPT; u. a. Kasneci et al., 2023; Klar & Schleiss, 2024; SWK, 2024) hingewiesen. Dies verdeutlicht gleichzeitig, dass nachhaltig gestaltete Lehr- und Lernprozesse im 21. Jahrhundert kontinuierlich weiterentwickelt werden müssen und Schulentwicklung somit keinen Endpunkt besitzt (u. a. Rolff, 2018; Viertel, Breiter, Zeising & Detlof, 2022).

Demnach besteht Grund zur Annahme, dass an vielen Schulen womöglich wichtige Potenziale der Dimension Organisationsentwicklung in Bezug auf digital gestützte Lehr- und Lernprozesse noch ungenutzt bleiben und diese durch unzureichende Zuständigkeitszuweisungen im Kontext der Medienkonzeptarbeit oder gar durch eine mangelnde konzeptuelle Verankerung erschwert werden. Die Notwendigkeit von entsprechenden Konzepten wurde insbesondere auch infolge der Corona-Pandemie herausgestellt (Daniel & Maaz, 2023), die die essenzielle Relevanz eines planvollen Umgangs mit digitalen Medien aufgezeigt hat.

In Bezug auf *Beitrag III* können Hinweise auf das mögliche Erfordernis einer nachhaltigen Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen auf Grundlage der Förderung von digitalen Kompetenzen durch Lehrkräfte abgeleitet werden. Ein solches Erfordernis resultiert auch daraus, dass nachhaltig gestaltete Lehr- und Lernprozesse unmittelbare Auswirkungen auf den Output der Lernenden haben und demnach frühzeitig die Lebenswege von Kindern und Jugendliche bezüglich ihrer künftigen gesellschaftlichen Teilhabe präjudizieren können (u. a. Ditton, 2017; Lorenz & Bos, 2017). Unter Hinweis auf Angebot-Nutzungs-Modelle (u. a. Helmke, 2022) sei angemerkt, dass die Qualität des Angebots, im vorliegenden Fall hinsichtlich der Förderung der digitalen Kompetenzen, dabei wesentlich durch die Kompetenz und das Engagement der Lehrkraft geprägt ist (u. a. Hattie, 2009; Helmke, 2022; Klieme, 2020). Demnach kann ein Angebot „nur so gut wie die Anleitung und Aufbereitung durch die Lehrkraft sein“ (Klieme, 2020,

S. 125) und nur „zur persönlichen Entwicklung“ (Klieme, 2020, S. 120) beitragen, „wenn die Einladung von den Lernenden angenommen und ‚genutzt‘ wird“ (Klieme, 2020, S. 120). Somit wird gleichermaßen deutlich, dass nicht nur das seitens der Lehrkraft offerierte Förderangebot von Bedeutung ist, sondern auch die Verarbeitung des Angebots durch die Lernenden selbst, welche die Nutzenden des Angebotes bilden. Dabei sind für die Lernenden individuelle Voraussetzungen kennzeichnend, beispielsweise ihre kognitiven Voraussetzungen oder ihre Motivation (Helmke, 2022). Dies deutet darauf hin, dass es für nachhaltig gestaltete Lehr- und Lernprozesse im 21. Jahrhundert nicht nur von Relevanz ist, digitale Kompetenzen zu fördern, sondern ebenso Faktoren wie die Motivation oder Kompetenzen in anderen Bereichen (z. B. mathematische Kompetenzen) zu berücksichtigen, die ebenso Prädiktoren für den Erwerb von digitalen Kompetenzen bilden (u. a. Hübner, Fahrbach, Lachner & Scherer, 2023).

*Beitrag IV* fokussierte zudem die Perspektive derjenigen, die im Fokus jeglicher Lehr- und Lernprozesse stehen – die der Lernenden – und schließt damit unmittelbar an *Beitrag III* an, indem nunmehr primär der Output ebensolcher Förderungsbemühungen durch die Lehrkräfte in Form der digitalen Kompetenzen der Lernenden betrachtet wurde. Hier zeigten sich keine signifikanten Unterschiede im Kompetenzstand zwischen Ganz- und Halbtags Schülerinnen und -schülern, wohingegen dies den Erkenntnissen aus ICILS 2013 zufolge noch zugunsten von Halbtags Schülerinnen- und -schülern der Fall war (Eickelmann et al., 2016). Anzumerken sei an dieser Stelle, dass die vorliegenden Befunde aus ICILS 2018 auf Grund einer anders generierten Ganztagsstichprobe durchweg nur eingeschränkte Vergleichsmöglichkeiten zu denjenigen aus ICILS 2013 zuließen.

Mit Blick auf die schulische Nutzung von digitalen Medien ist zunächst zu konstatieren, dass sie, korrespondierend zum Forschungsstand, schultypenübergreifend bislang noch vergleichsweise selten regelmäßig erfolgte (u. a. Caruso, Heldt & Drossel, 2022; Eickelmann et al., 2019; Lewalter, Kastorff & Moser, 2023; Lorenz, Goldhammer & Glondys, 2023). Anknüpfend an die Erkenntnisse resultierend aus den Entwicklungen der Corona-Pandemie (u. a. Institut für Demoskopie Allensbach, 2022) bleibt abzuwarten, inwiefern in künftigen Studien eine Erhöhung der schulischen Nutzungshäufigkeit an Ganz- und Halbtags Schulen zu verzeichnen sein wird (s. a. Zala-Mezö, Egli & Häbig, 2022).

Dass die schulische Nutzung von digitalen Medien des Weiteren keinen Prädiktor für die digitalen Kompetenzen der Lernenden, weder an Ganz- noch an Halbtags Schulen implizierte, war insofern erfreulich, als dass die schulische Nutzung in schultypenübergreifenden Analysen noch einen negativ gerichteten Prädiktor darstellte (Eickelmann et al., 2019). Allerdings sollte es künftig, sowohl an Ganz- als auch an Halbtags Schulen, noch stärker Anspruch sein, digitale

Medien im Sinne von nachhaltig gestalteten Lehr- und Lernprozessen sowie vor dem Hintergrund von Bildungsgerechtigkeit so einzusetzen, dass sie die (digitalen) Kompetenzen der Lernenden und damit den Output, positiv beeinflussen. Diese Notwendigkeit ergibt sich nicht zuletzt auch vor dem Hintergrund der aktuellen Ergebnisse der PISA-Studie, die einen nach wie vor überdurchschnittlich großen Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und dem Bildungserfolg von Lernenden in Deutschland attestierten (Mang et al., 2023). So gilt es durch den gezielten Einsatz von digitalen Medien in Lehr- und Lernprozessen, vorhandene Unterschiede in Bezug auf die Schulform oder die individuellen Hintergrundmerkmale der Lernenden, wie dem sozialen Kapital oder dem Zuwanderungshintergrund, künftig nach Möglichkeit obsolet zu machen.

Erfreulicherweise deuteten die Ergebnisse in der Tendenz (Eickelmann et al., 2016) erneut darauf hin, dass die schulische Nutzung von digitalen Medien an den untersuchten Ganztagschulen offenbar unabhängig von Schulform- und Geschlechterdisparitäten erfolgte. Im Einklang dessen erwies sich das Geschlecht ebenso als kein signifikanter Prädiktor für den Erwerb von digitalen Kompetenzen an Ganztagschulen, obschon dies an Halbtagschulen der Fall war. Demnach besteht Grund zur Annahme, dass eine geschlechtersensible Ausgestaltung von Lehr- und Lernprozessen hinsichtlich der digitalen Kompetenzen von Lernenden an den untersuchten Ganztagschulen offenbar gelang. Übergreifend ist dabei jedoch zu berücksichtigen, dass die digitalen Kompetenzen keineswegs ausschließlich durch individuelle und schulische Merkmale beeinflusst werden, sondern dass vielmehr ein mannigfaltiges Konglomerat differenter Faktoren ausschlaggebend ist, welches beispielsweise auch außerschulische Faktoren, wie das Elternhaus als primäre Sozialisationsinstanz, involviert (u. a. Hübner et al., 2023; Senkbeil, 2023).

Abschließend bleibt somit zur Beantwortung der zweiten übergeordneten Forschungsfrage zu konstatieren, dass die Ausgestaltung nachhaltiger, digital gestützter Lehr- und Lernprozesse, welche die Förderung und den Erwerb digitaler Kompetenzen von Lernenden bildungsgerecht und adaptiv forcieren, von essenzieller Relevanz ist, um die Lernenden im Rahmen des Möglichen auf das Leben in einer ungewissen Welt des 21. Jahrhunderts adäquat vorzubereiten. Mehr denn je erscheinen, insbesondere die infolge der im Rahmen der Corona-Pandemie aufgedeckten Nachholbedarfe im Kontext der schulischen Digitalisierung, für ebendiese Ausgestaltung ebenso wie für die Aufarbeitung der, nicht nur pandemiebedingt induzierten, Nachholbedarfe respektive Herausforderungen im Bildungsbereich letztlich Schulentwicklungsprozesse von zentraler Relevanz.

### 4.3 Limitationen und Stärken

Die eigene Untersuchung weist neben Limitationen ebenso Stärken auf. Beide Aspekte werden nachfolgend differenziert erörtert.

#### 4.3.1 Limitationen

Werden zunächst Limitationen der vorliegenden Arbeit betrachtet, ist auf einer übergeordneten Ebene darauf hinzuweisen, dass in allen Beiträgen durchweg Schulen der Sekundarstufe I untersucht wurden. Vor dem Hintergrund anderer pädagogischer Rahmenbedingungen ist davon auszugehen, dass in Grundschulen ein anderer pädagogischer Medieneinsatz notwendig erscheint (Kammerl, Dertinger & Kramer, 2023). Daraus resultiert ebenso die Notwendigkeit eines auf die Bedingungen der Primarstufe angepassten Medienkonzeptes (Kunkel & Peschel, 2020). Demnach ermöglichen die Ergebnisse keine Aussagen über die Primarstufe, was künftig empirisch zu berücksichtigen ist.

Zudem ist in Bezug auf die herangezogenen Erhebungsdesigns zu konstatieren, dass sowohl in *Beitrag III* als auch in *Beitrag IV* lediglich Aussagen im (tendenziellen) Querschnitt getroffen werden können. Für ein noch genaueres Bild, zum Beispiel in Bezug auf die Generierung einer höheren Validität, könnten Untersuchungen im Längsschnitt (Döring, 2023) durchgeführt werden, welche jedoch insbesondere mit forschungsökonomischen Herausforderungen verbunden sein können.

Des Weiteren ist mit Blick auf die Operationalisierung der herangezogenen Untersuchungskonstrukte zunächst darauf hinzuweisen, dass in drei der vier Beiträge zentrale Indikatoren auf Grundlage eines ja/nein Antwortformates erhoben wurden. Dies erschien im Rahmen der Beiträge, insbesondere vor dem Hintergrund des teilweise rudimentär vorhandenen Forschungsstandes, zielführend, gilt es allerdings für künftige Untersuchungen kritisch zu reflektieren. So wurde das Vorhandensein von Medienkonzepten in *Beitrag I* auf diese Weise erhoben. Für ein differenzierteres Bild sowie eine noch bessere Einschätzung von Zusammenhängen mit anderen Indikatoren wäre künftig eine tiefergehende Operationalisierung zielführend, die gegebenenfalls auch Inhalte von Medienkonzepten aufgreift. Ebenso erfolgte in *Beitrag II* die Erfassung der digitalisierungsbezogenen Inhalte der beiden Phasen der Lehrkraftausbildung lediglich retrospektiv auf Basis eines ja/nein-Antwortformates. Um diesen Umstand entgegenzuwirken, könnten differenzierte längsschnittliche Untersuchungen beginnend ab der ersten Phase der Lehrkraftausbildung, die gleichermaßen auch die digitalisierungsbezogenen Studieninhalte konkreter berücksichtigten, zielführend erscheinen. Sowohl in *Beitrag II* als auch in *Beitrag III* wurde ferner die Förderung der digitalen Kompetenzen durch Lehrkräfte in diesem Antwortformat erhoben. Dies erschien zur Generierung eines bundesweiten Überblicks sinnvoll, sollte

jedoch künftig differenzierter und nach Möglichkeit objektiver, beispielsweise in Form von Beobachtungen oder Videoanalysen (Corsten et al., 2020), betrachtet werden. Die Erkenntnisse könnten so auch wichtige Hinweise darauf liefern, wie beispielsweise konkrete Förderkonzepte in Bezug auf die Kompetenzstufen vier und fünf ausgestaltet werden könnten.

Hinsichtlich der Operationalisierung könnten außerdem die digitalisierungsbezogenen Einstellungen der Lehrkräfte in *Beitrag II* auf Grundlage einer Skala und nicht lediglich auf Basis eines Einzelitems erfasst werden. Hier bietet beispielsweise das *technology acceptance model* (TAN-Modell), das potenziell akzeptierendes oder ablehnendes Verhalten von Personen gegenüber Technologien fundiert, mögliche Ansatzpunkte (u. a. Davis & Granić, 2024).

Darüberhinausgehend ergibt sich eine weitere Limitation in Bezug auf die Befragtengruppen in *Beitrag I*. Zwecks einer explorativen Erkundung des Untersuchungsfeldes erfolgte die qualitative Befragung von Akteursgruppen, deren Kommunen oder Schulen zum Zeitpunkt der Erhebung bereits weit im Digitalisierungsprozess vorangeschritten waren. Hier gilt es zu prüfen, inwiefern die Ergebnisse auch auf Schulträger respektive Schulen übertragbar sind, deren Digitalisierungsprozess noch nicht derart fortgeschritten ist. Nichtsdestotrotz ließen sich durch dieses Vorgehen wichtige Anhaltspunkte für Kommunen bzw. Schulen unabhängig vom Stand ihrer Digitalisierung liefern.

Auf Grund dessen, dass die Datenerhebung – mit Ausnahme der Datenbasis in *Beitrag III* – vor der Corona-Pandemie erfolgt ist, bleibt ferner offen, inwiefern ebendiese die Ergebnisse möglicherweise tangiert haben könnte.

#### 4.3.2 Stärken

Neben den soeben beschriebenen Limitationen sind der vorliegenden Arbeit allerdings auch eine Reihe von Stärken immanent. Auf einer übergeordneten Ebene erweisen sich zunächst die im Rahmen der empirischen Beiträge untersuchten Stichproben als Stärke der vorliegenden Dissertation. So erfolgte der wissenschaftliche Erkenntnisgewinn in fast allen Beiträgen auf der Datengrundlage von für Deutschland repräsentativen Stichproben, konkret für die Beiträge I bis III aus dem Projektkontext der seitens der Deutschen Telekom Stiftung geförderten Studie *Schule digital – der Länderindikator* aus den Jahren 2017 und 2021 (Lorenz et al., 2022). Für den vierten Beitrag wurden zudem Daten aus der seitens des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Studie ICILS 2018 (Eickelmann et al., 2019) hinzugezogen, die ferner im internationalen Vergleich konzipiert und erhoben wurden. Kennzeichnend ist weiterhin, dass einige der generierten empirischen Befunde auf Grund der vorangegangenen Studienzyklen in den jeweiligen Studien, insbesondere mit Blick auf den Länderindikator 2017 sowie ICILS 2013, somit auch im (tendenziellen) Trend betrachtet werden konnten.

Eine weitere Stärke stellt die Beantwortung der übergeordneten Forschungsfragen auf der Grundlage eines triangulativ angelegten Forschungsdesigns dar, in dem die Datengrundlage sowohl mit Hilfe quantitativer als auch qualitativer Methoden untersucht wurde (Döring, 2023; Flick, 2011). In quantitativer Hinsicht wurden insbesondere deskriptivstatistische sowie multivariate Analysestrategien hinzugezogen (Döring, 2023). In qualitativer Hinsicht erfolgte eine inhaltsanalytische Auswertung von leitfadengestützten Interviews nach Mayring (2022).

Vor dem Hintergrund, dass in Lehr- und Lernprozessen zahlreiche unterschiedliche Akteursgruppen involviert sind (u. a. Fend, 2008), bildet die Vielfalt der untersuchten Personengruppen eine weitere Stärke. Die Untersuchungsgruppen umfassten Schulleitungen und Schulträger (*Beitrag I*), Lehrkräfte (*Beitrag I, II und III*) sowie die Lernenden selbst (*Beitrag IV*).

In inhaltlicher Hinsicht bestehen weitere Stärken zudem darin, dass in *Beitrag I* die Relevanz von Medienkonzepten erstmals qualitativ untersucht wurde. Außerdem wurden die Zuständigkeiten für die Medienkonzeptarbeit erstmalig spezifischer betrachtet und neue Indikatoren im Zusammenhang mit dem Vorhandensein eines Medienkonzeptes analysiert. In Bezug auf die digitalisierungsbezogene Lehrkraftausbildung wurden des Weiteren zum ersten Mal wichtige Indikatoren im Zusammenhangsgefüge betrachtet (*Beitrag II*). Hinsichtlich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Lernenden an Ganz- und Halbtagschulen wurde erstmals die schulische Nutzung als Indikator im Zusammenhangsgefüge involviert (*Beitrag IV*). Als Stärke von *Beitrag III* ist ferner die Abbildung eines aktuellen Status quo zur Lage der Förderung von digitalen Kompetenzen durch Lehrkräfte an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland unter erstmaligem Einbezug neuer Kompetenzaspekte zu konstatieren.

Letztlich kann es als übergeordnete Stärke erachtet werden, dass die empirischen Befunde aller Beiträge entlang der Trias der Schulentwicklung (Rolff, 2018) verortet werden können und so zentrale Erkenntnisse für die Ausgestaltung von digital gestützten sowie nachhaltigen Lehr- und Lernprozesse im 21. Jahrhundert für Schulen der Sekundarstufe I liefern. Diese erscheinen insbesondere infolge der durch die Corona-Pandemie aufgedeckten Nachholbedarfe im Bildungssystem (u. a. Daniel & Maaz, 2023; Di Pietro, 2023) mehr denn je von Relevanz.

#### **4.4 Implikationen**

Auf Grundlage der Erkenntnisse der vorliegenden Dissertation lassen sich sowohl Implikationen für die Forschung als auch für die Bildungspraxis ableiten. Diese werden nachfolgend differenziert vorgestellt.

##### *4.4.1 Forschungsimplicationen*

Mögliche Forschungsimplicationen werden entlang der Trias der Schulentwicklung (Rolff, 2018; s. Kapitel 2.4) präsentiert. So könnte mit Blick auf die Medienkonzeptarbeit (*Beitrag I*)

als zentraler Aspekt der Dimension Organisationsentwicklung (Rolff, 2018) künftig untersucht werden, inwiefern Medienkonzepte in der schulischen Praxis auch tatsächlich gelebt werden und nicht nur lediglich als konzeptuelle Grundlage, beispielsweise zur Beantragung von Mitteln aus dem DigitalPakt Schule (BMBF, 2019), genutzt werden und sodann in der Schublade landen. Dazu könnten zugleich Wirkmechanismen von Medienkonzepten im Kontext der Schulentwicklung, aber auch mit Hilfe von Multilevelanalysen in Bezug auf die digitalen Kompetenzen der Lernenden als unmittelbaren Mittelpunkt der Schulentwicklung (Rolff, 2018) – idealerweise im Längsschnitt – erhoben werden. Um tiefere Wirkmechanismen zu identifizieren, könnten im Rahmen dessen auch Erkenntnisse aus Analysen von Inhalten der Medienkonzepte in die Untersuchung einfließen (s. a. Schulze 2021). Inhaltliche Analysen könnten außerdem Ansatzpunkte dazu liefern, inwiefern schulische Gegebenheiten respektive aktuelle pädagogische Herausforderungen wie Differenzierung, der Einsatz von digitalen Medien in Angeboten des Ganztags oder der Umgang mit Künstlicher Intelligenz (z. B. ChatGPT) im Medienkonzept Berücksichtigung finden können. Eine Herausforderung für derartige Analysen könnten allerdings die unterschiedlichen Gegebenheiten der Einzelschulen und die daraus resultierenden mannigfaltigen Inhalte von Medienkonzepten darstellen. Auf einer übergeordneten Ebene könnte zudem geprüft werden, inwiefern Medienkonzepte als Instrument der Organisationsentwicklung selbst weiterzuentwickeln sind, auch um ein aktives Leben der Konzepte zu begünstigen. Hier wäre beispielsweise eine empirische Überprüfung dahingehend denkbar, wie agile Medienkonzepte, für die insbesondere eine größere Flexibilität ebenso wie ein stetiger Austausch zwischen Schule und Schulträger kennzeichnend sein könnten (Heinen, 2022), ausgestaltet werden könnten und inwiefern sie eine zukunftsweisende Option für die Schulentwicklung im 21. Jahrhundert darstellen könnten.

Im Kontext der Dimension Personalentwicklung (Rolff, 2018) gilt es in Bezug auf die Förderung der digitalen Kompetenzen von Lernenden durch Lehrkräfte (*Beitrag II*) künftig auch vermehrt jüngere Lehrkräfte in den Untersuchungen aufzugreifen, die im Anschluss an die Reformen im Kontext der Lehrkraftausbildung (u. a. KMK, 2019) studiert haben und in deren Ausbildung der Einsatz von digitalen Medien demnach nach Möglichkeit bereits umfassenderer Bestandteil war. Trotz der Reformbemühungen sieht die Realität an Hochschulen in Deutschland diesbezüglich jedoch nach wie vor sehr ausbaufähig aus (u. a. Monitor Lehrerbildung, 2022; Schiefner-Rohs, 2023), weswegen abzuwarten bleibt, wann entsprechende Reformen respektive daran anknüpfende Forschung flächendeckend ertragreich sein wird. In diesem Zusammenhang sollten ebenso die Lehrkraftbildenden als zentrale Akteursgruppe in der Forschung

nicht außenvorgelassen werden (Tondeur et al., 2019). Beispielsweise könnte hier die Förderung der digitalen Kompetenzen von Lehramtsstudierenden durch Dozierende an Universitäten betrachtet werden. Diese benötigen zu diesem Zweck wiederum selbst entsprechende digitale Kompetenzen, welche bislang allerdings äußerst rudimentär bis gar nicht untersucht wurden (Schiefner-Rohs, 2023; Schröter & Grafe, 2020).

Vor dem Hintergrund, dass sich das seitens der Lehrkräfte eingeschätzte TPACK als wichtiger Prädiktor in Bezug auf die schulische Nutzung von digitalen Medien sowie die Förderung von digitalen Kompetenzen erwiesen hat (*Beitrag II*), könnte dieses künftig noch differenzierter erhoben werden, auch um sowohl die Lehrkraftbildung als auch Personalentwicklung an Schulen künftig noch effizienter ausgestalten zu können. In diesem Kontext könnten gegebenenfalls auch aktuelle Weiterentwicklungen des Modells, beispielsweise in Form des DPACK-Modells (Döbeli Honegger, 2021; Thyssen, Huwer, Irion & Schaal, 2023) Berücksichtigung finden. Die technologische Kompetenz wird diesem Ansatz folgend durch eine Digitalitätskompetenz ersetzt, wodurch das ursprüngliche TPACK-Modell um die technologische, die anwendungsorientierte sowie die gesellschaftlich-kulturelle Perspektive aus der Dagstuhl-Erklärung (Gesellschaft für Informatik, 2016) erweitert wurde. Obschon bislang eine empirische Operationalisierung des DPACK-Modells fehlt (SWK, 2022), ist das Modell als „inhaltlich zukunftsweisend“ (SWK, 2022, S. 17) anzusehen und daher in künftiger Forschung unabdingbar aufzugreifen.

Anschließend an *Beitrag II* und *Beitrag III* könnte im Sinne der Dimension Unterrichtsentwicklung (Rolff, 2018) zudem künftig über die Untersuchung der Auswirkungen der Förderung auf den tatsächlichen Erwerb der digitalen Kompetenzen in Form eines multiperspektivischen Designs nachgedacht werden. Auf diese Weise könnte eine Betrachtung von Wirkungen im Zusammenhanggefüge erfolgen, aber auch Anhaltspunkte für eine zukunftsweisende, möglicherweise noch gezieltere Unterrichtsentwicklung respektive Förderpraxis generiert werden. Im Rahmen dessen sollte ebenso die Primarstufe berücksichtigt werden (s. a. Kammerl et al., 2023), im Kontext derer die digitalen Kompetenzen von Lernenden bislang insgesamt selten Forschungsgegenstand waren (Godaert, Aesaert, Voogt & van Braak, 2022).

Hinsichtlich der rein quantitativen Operationalisierung der schulischen Nutzung von digitalen Medien, sowohl in *Beitrag II* als auch in *Beitrag IV*, ist des Weiteren zu konstatieren, dass die Qualität der Nutzung einen noch entscheidenderen Faktor darstellt als die reine Quantität (u. a. Hatlevik et al., 2018; Schaumburg, 2018; Syring, Bohl & Lachner, 2022) und dementsprechend künftig ebenso in die Analysen mit einbezogen werden sollte. Hier bieten beispielsweise die Dimensionen der Unterrichtsqualität – Klassenführung, kognitive Aktivierung sowie

konstruktive Unterstützung – zentrale Ansatzpunkte (u. a. Klieme, 2020). Vor diesem Hintergrund könnten zugleich Wirkungen der durch Schulentwicklungsprozesse induzierten Qualität der schulischen Nutzung von digitalen Medien auf den Erwerb der digitalen Kompetenzen der Lernenden, die den Mittelpunkt der Trias der Schulentwicklung bilden (Rolff, 2018), nach Möglichkeit im Längsschnitt, eruiert werden.

Auf Grund dessen, dass knapp die Hälfte (48,3 Prozent) aller Schülerinnen und Schüler an Allgemeinbildenden Schulen in Deutschland im Jahr 2021 eine Ganztagschule besucht haben (KMK, 2023), ergibt sich weiterhin die Notwendigkeit, Ganztagschulen mitsamt ihren Spezifika (z. B. mehr Zeitkapazitäten) künftig weiter zu beforschen, unter anderem auch mit Blick auf die Förderung der digitalen Kompetenzen der Lernenden in Angeboten in offenen Formen des Ganztags. So könnten noch weitere Prädiktoren, beispielsweise der Zugang zu digitalen Medien vor dem Hintergrund der Theorie der digitalen Spaltung (van Dijk, 2020), in die Analysen miteinbezogen werden, auch um eine noch höhere Varianzaufklärung zu erzielen. Außerdem gilt es, insbesondere vor dem Hintergrund von Bildungsgerechtigkeit, zu eruieren, warum der Zuwanderungshintergrund an Ganztagschulen einen größeren Prädiktor darstellt als an Halbtagschulen. Zudem könnten Untersuchungen in der Primarstufe Erkenntnisse dazu liefern, inwiefern die in der Sekundarstufe identifizierten Prädiktoren ebenso in der Primarstufe gelten oder inwiefern weitere und gegebenenfalls andere Prädiktoren von Relevanz sind.

Auf einer übergeordneten Ebene zeigt sich ferner sowohl in der Trias der Schulentwicklung (Rolff, 2018) als auch in (medienbezogenen) Schulqualitätsmodellen (u. a. Ditton, 2017; Lorenz & Bos, 2017), dass das Umfeld respektive der Kontext von Relevanz ist (s. a. Ditton, 2013). So könnten beispielsweise in Bezug auf den Erwerb und die Förderung von digitalen Kompetenzen Faktoren wie der Umgang mit digitalen Medien in der Familie, als Ort der primären Sozialisation, in künftige Analysen mit einbezogen werden (s. a. Senkbeil, 2023; Walper & Grgic, 2019).

#### 4.4.2 *Praxisimplikationen*

Nachfolgend werden mögliche Praxisimplikationen entlang des Mehrebenensystems des Bildungswesens (s. Kapitel 2.3) vorgestellt. Auf der Makroebene ist zunächst in Bezug auf die zu vermittelnden digitalen Kompetenzen darauf zu achten, dass sich diese selbst kontinuierlich weiterentwickeln. Im Zuge dessen ergeben sich, ebenso aus dem internationalen Diskurs resultierende, neuere digitale Kompetenzen, wie zum Beispiel in den Bereichen Computational Thinking oder Datenkompetenz (u. a. BMBF, 2023; Yeni et al., 2024). Daher sollten (nationale) Bildungsstrategien, wie das Kompetenzraster der KMK (2017), nach Möglichkeit ebenso kon-

tinuierlich weiterentwickelt werden, sodass neuere Kompetenzen tatsächlich (verstärkt) Eingang in ebendiese finden können. Auf diese Weise würde eine Anschlussfähigkeit an den aktuellen Diskurs ermöglicht werden, die kontinuierlich in die Unterrichtsentwicklung respektive die Förderpraxis der Einzelschule einfließen könnte.

Mit Blick auf die Personalentwicklung wäre zudem über eine zeitgemäße Fundierung des Stellenwerts der Fortbildung von schulischen Akteurinnen und Akteure seitens der Bildungspolitik nachzudenken, im Rahmen derer die (Weiter)Entwicklung von Kompetenzen im Bereich Schulentwicklung sowie zur nachhaltigen Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen mit digitalen Medien einen essentiellen Bestandteil darstellen (s. a. Eickelmann, 2020). Hier ist exemplarisch die für ab dem Schuljahr 2024/25 geplante Reform der staatlichen Lehrkräftefortbildung in Nordrhein-Westfalen hervorzuheben, die unter anderem eine systematische Weiterentwicklung des Fortbildungsangebots sowie eine verbindliche Fortbildungsplanung auf Einzelschulebene vorsieht (MSB NRW, 2024).

Im Kontext der Mesoebene sollten hinsichtlich der digitalisierungsbezogenen Lehrkraftausbildung entsprechende Angebote in beiden Ausbildungsphasen in Deutschland weiter ausgebaut werden, um angehende Lehrkräfte auf das Lehren und Lernen in einer digitalen Welt adäquat vorzubereiten. Im Rahmen dessen sollte eine Sensibilisierung für die Relevanz von Schulentwicklungsprozessen im Zeitalter der Digitalisierung sowie die Vermittlung von entsprechenden Kompetenzen zur Realisierung ebendieser, beispielsweise zur evaluationsbasierten (Weiter-)Entwicklung von Medienkonzepten oder zur gezielten Förderung von digitalen Kompetenzen der Lernenden, erfolgen. Dabei könnten gleichzeitig Potenziale von Ganztagschulen für den Einsatz von digitalen Medien in Lehr- und Lernprozessen aufgezeigt werden. Ein Blick in die Ausgestaltung der Lehrkraftausbildung in anderen Ländern könnte hierzu die bestehende Perspektive erweitern und mögliche Ansatzpunkte liefern (Gudmundsdottir et al., 2021).

Nicht nur auf Grund der herausgestellten Relevanz der TPACK-Kompetenzen der Lehrkräfte für den schulischen Einsatz von digitalen Medien könnte auf der Meso- und Mikroebene das Professionalisierungsangebot im Rahmen von Personalentwicklung nach Möglichkeit weiter ausgebaut werden (z. B. in Form von internen Fortbildungsangeboten). Hier ist beispielsweise auf eine mögliche Nutzung von Angeboten der *Fortbildungs-Plattform für eine neue Lernkultur* (NELE; NELE-Campus, o. J.) hinzuweisen. Damit einhergehend könnten den Lehrkräften verstärkt entsprechende zeitliche und räumliche Ressourcen ermöglicht werden, im Rahmen derer sie ihre Kompetenzen zur Gestaltung von digital gestützten Lehr- und Lernprozessen, auch in Form von Schulentwicklungsprozessen, gezielt weiterentwickeln können (u. a.

Brägger & Rolff, 2022; Daniel & Maaz, 2023; SWK, 2022). Insgesamt erscheinen zur Gestaltung von Schulentwicklungsprozessen für digital gestützte Lehr- und Lernprozesse sowohl innerschulische Kooperationen (u. a. Brägger & Rolff, 2022; Drossel & Heldt, 2022; Gräsel et al., 2020) als auch außerschulische Kooperationen, zum Beispiel in Zusammenarbeit mit der regionalen Bildungsadministration (u. a. Schulze, Drossel & Eickelmann, 2022) oder in Form von Schulnetzwerken (u. a. Heinen, Heinemann, Diekmann, Düttmann & Kerres, 2022), zielführend. Auf diese Weise können Schulentwicklungsprozesse einschließlich Lehr- und Lernprozesse mit digitalen Medien eigenständig, aber auch in Teamprozessen hochwertig ausgestaltet werden. Konkrete Kooperationsanlässe können dabei beispielsweise die gemeinsame Erarbeitung von Förderkonzepten der digitalen Kompetenzen von Lernenden im Rahmen von Unterrichtsentwicklung, die noch gezieltere Nutzung von Potenzialen des Ganztags für den Einsatz von digitalen Medien oder die Weiterentwicklung von Medienkonzepten im Kontext der Organisationsentwicklung bilden.

In Bezug auf die Förderung von digitalen Kompetenzen der Lernenden auf der Mikroebene könnte ebenso über den Einsatz von Diagnostik-Instrumenten und die Verankerung ihrer Nutzung in Medienkonzepten nachgedacht werden, um die Förderpraxis auf Grundlage der individuellen Ausgangslage der Lernenden nachhaltig und adaptiv ausgestalten zu können. So ist es möglich „jeden Schüler und jede Schülerin individuell in der Entwicklung [zu] fördern, [zu] unterstützen und heraus[zu]fordern“ (Daniel & Maaz, 2023, S. 84) und im Sinne von Bildungsgerechtigkeit zugleich möglichen Herkunftseffekten zu begegnen (s. a. Jude, Ziehm-Eicher, Goldhammer, Drachsler & Hasselhorn, 2023; Sliwka, Klopsch & Deinhardt, 2023). Damit könnte außerdem ein Beitrag dazu geleistet werden, „das chronische Problem der deutschen Bildungssysteme, durch gleiche Behandlung aller Ungleichheit zu reproduzieren“ (Sliwka et al., 2023, S. 182), aufzubrechen. Mögliche Praxistools zur gezielten Förderung der digitalen Kompetenzen von Lernenden bietet beispielsweise die *Platform for Innovative Learning Assessments* (PILA; OECD, o. J.).

Diagnostik-Instrumente könnten außerdem einen Mehrwert für eine gezielte Personalentwicklung von Lehrkräften darstellen, indem Professionalisierungsmaßnahmen künftig abgestimmt auf den aktuellen Kompetenzstand der Lehrkräfte erfolgen könnten. Hier könnte beispielsweise das auf dem DigCompEdu-Modell (Redecker & Punie, 2017) basierende Selbst einschätzungstool der Europäischen Kommission SELFIEforTEACHERS hinzugezogen werden, um den individuellen Kompetenzstand einer Lehrkraft fundiert einordnen zu können (European Commission, o. J.a).

Vor dem Hintergrund der herausgestellten Relevanz von Medienkonzepten (*Beitrag I*) ergibt sich zudem einerseits die Notwendigkeit, derartige Konzepte auch tatsächlich in die alltägliche Ausgestaltung von Lehr- und Lernprozessen einzubeziehen und aktiv zu leben. Im Rahmen dessen sollte es Anspruch sein, alle relevanten schulischen Akteursgruppen zu involvieren, klare Zuständigkeiten zu benennen sowie ein Bewusstsein über das Vorhandensein und die Relevanz des Konzeptes zu schaffen. Da Medienkonzepte jedoch lediglich „eine Momentaufnahme innerhalb eines Schulentwicklungsprozesses“ (Breiter et al., 2010, S. 241) darstellen, ist andererseits eine kontinuierliche, evaluationsbasierte Weiterentwicklung auf Grund der hohen Dynamik der Digitalisierung essenziell wichtig. Dabei sollte der Umgang mit aktuellen pädagogischen Herausforderungen, wie die Verankerung von digitalen Medien im Ganzttag oder der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in Lehr- und Lernprozessen stets Berücksichtigung finden (s. a. mmb Institut & DFKI, 2023; Klar & Schleiss, 2024; SWK, 2024). Als Grundlage zur evaluationsbasierten Weiterentwicklung von Medienkonzepten könnte beispielsweise das Analyseraster nach Schulze (2021) hinzugezogen werden, welches die Identifikation von schulindividuellen Entwicklungsschwerpunkten ermöglicht.

Nachhaltig ausgestaltete, digital gestützte Lehr- und Lernprozesse und damit einhergehende Schulentwicklungsaktivitäten erscheinen in ganz besonderer Weise infolge der Corona-Pandemie mehr denn je von essenzieller Relevanz. So gilt es, aus den pandemiebedingt aufgezeigten Herausforderungen nachhaltig zu lernen und entsprechende Erkenntnisse für eine grundsätzliche Weiterentwicklung von Schulen zu nutzen (s. a. Sliwka & Klopsch, 2020), auch um Schulen noch resilienter und damit widerstandsfähiger (s. a. Klein, 2023) als bisher gegenüber möglichen künftigen Disruptionen zu machen. Zu diesem Zweck können zur Unterstützung der Schulentwicklungsarbeit in der Einzelschule weitere unterschiedliche Handreichungen und Tools herangezogen werden. Diese umfassen beispielsweise den *Massive Open Online Course* (MOOC) zur Gestaltung einer bildungsgerechten Schulentwicklung im Zeitalter der Digitalisierung (Eickelmann et al., 2022; Schulze, Eickelmann & Drossel, 2023) oder Handreichungen zur Einschätzung des aktuellen, schulspezifischen Entwicklungsstandes (u. a. Huber, 2022; Labusch, Conze & Eickelmann, 2020). Zu diesem Zweck kann ebenso das SELFIE-Tool der Europäischen Kommission genutzt werden (European Commission, o. J.b; s. a. Cachia, Pokropek & Giannoutsou, 2024). Dieses ermöglicht eine fundierte Einschätzung schulindividueller Stärken und Schwächen im Kontext des Einsatzes von digitalen Medien aus der Perspektive von Lernenden, Lehrkräften und Schulleitungen. Auf Grundlage der Ergebnisse kann die Ableitung gezielter Weiterentwicklungsmaßnahmen für die Einzelschule erfolgen und so die kontinuierliche Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung unterstützt werden.

#### 4.5 Ausblick und Fazit

Die vorliegende kumulative Dissertation erweitert mit ihren vier empirischen Beiträgen den bestehenden Forschungsstand in der empirischen Bildungsforschung um wichtige Erkenntnisse hinsichtlich der Förderung der digitalen Kompetenzen von Lernenden durch nachhaltig gestaltete Lehr- und Lernprozesse und damit einhergehenden Schulentwicklungsprozessen für den digital gestützten Unterricht an Schulen der Sekundarstufe I im 21. Jahrhundert. Für ebendiesen können vielfältige Herausforderungen kennzeichnend sein: Lehrkräftemangel, das Aufholen von Lernrückständen infolge der Corona-Pandemie, die bildungsgerechte Vermittlung von Basiskompetenzen, Migration oder Inklusion bilden wesentliche Herausforderungen, vor denen Schulen in Deutschland aktuell stehen (u. a. Anger et al., 2023; Di Pietro, 2023; Sliwka et al., 2023). Zur Reaktion auf derartige Herausforderungen kann die Digitalisierung zentrale Anknüpfungspunkte bieten. So könnten, um dem Lehrkräftemangel künftig entgegenzuwirken, angehende Lehrkräfte bereits ab der Lehrkraftausbildung durch gezielte und praxisnahe Studieninhalte zu einem lernwirksamen Medieneinsatz motiviert und befähigt werden. Langfristig wäre es außerdem wünschenswert, die Attraktivität des Lehrkraftberufes, insbesondere durch die gezielte Nutzung von (konstruktivistischen) Potenzialen digitaler Medien in Lehr- und Lernprozessen, zu steigern, wie es zum Beispiel in Kanada bereits Realität ist (s. a. Sliwka & Klopsch, 2022a).

Weiterhin könnten Lehrkräfte in ihrer alltäglichen Arbeit durch den Einsatz von multiprofessionellen Teams (u. a. Speck, 2020) entlastet werden, beispielsweise indem Supportaufgaben künftig durch eine IT-Koordination durchgeführt werden, die einer anderen Profession angehört. Dadurch könnten sich Lehrkräfte wieder stärker auf ihr Kerngeschäft, den Unterricht (Helmke, 2022), konzentrieren. Dies könnte zugleich im Medienkonzept der Einzelschule manifestiert werden. Hier könnte ebenso der Umgang mit den weiteren benannten Herausforderungen verankert werden, um die Potenziale von digitalen Medien im Kontext des Aufholens von Lernrückständen infolge der Corona-Pandemie, der bildungsgerechten Vermittlung von Basiskompetenzen oder von Migration gezielt nutzen zu können. Dazu könnten beispielsweise Übersetzungsapps, Diagnostikinstrumente oder unmittelbares Feedback zielführend eingesetzt werden (u. a. Anders, 2022; Jude et al., 2023). An dieser Stelle ist jedoch zu betonen, dass das reine Vorhandensein einer konzeptuellen Grundlage nicht unmittelbar zur Lösung der benannten Herausforderungen beiträgt, aber dennoch wichtige Voraussetzungen zum Umgang mit ebendiesen schafft. Um den Herausforderungen gezielt entgegenzuwirken, sollte das Medienkonzept daher nicht nur gelebt, sondern auch kontinuierlich evaluiert und fortgeschrieben werden.

Im Anschluss an die Corona-Pandemie und dem immer wieder unzureichenden Abschneiden der Lernenden in Deutschland im Rahmen unterschiedlicher Schulleistungsvergleichs- respektive Bildungsmonitoringstudien (Fraillon et al., 2020; Mullis et al., 2023; OECD, 2023; Stanat et al., 2023) gilt es mehr denn je, aktuellen Herausforderungen im Bildungssystem innovativ zu begegnen sowie planvoll mit der Digitalisierung und ihren Potenzialen für die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen umzugehen. Dafür erfordert es in Bezug auf bildungsgerechte Lehr- und Lernprozesse mit digitalen Medien neben pädagogischem ebenso politisches Handeln, da es „nicht die digitalen Technologien [sind], die zur Mündigkeit beitragen und dementsprechend Bildungsgerechtigkeit herstellen, sondern es [...] pädagogisches und politisches Handeln“ (Biermann & Verständig, 2022, S. 40) zu diesem Zweck erfordert.

Auf pädagogischer Ebene könnten hier innovative Ansätze, wie beispielsweise Deeper Learning (Sliwka & Klopsch, 2022b), Methoden der agilen Schulentwicklung (Stricker, 2022) oder SCRUM als Instrument zur Kompetenzförderung in Lernprozessen (Eichborn, 2022) herangezogen werden. Weiterhin können digitale Vorreiterschulen, wie die mit dem Deutschen Schulpreis ausgezeichnete Alemannenschule in Baden-Württemberg (Zylka & Ruep, 2016), als Inspirationsquelle für die einzelschulische Schulentwicklungsarbeit dienen.

Auf bildungspolitischer Ebene gilt es vor dem Hintergrund des rasanten digitalen Wandels und der originären Dauer von Schulentwicklungsprozessen, den schulischen Akteursgruppen entsprechende Ressourcen langfristig bereitzustellen. Dementsprechend könnte es zielführend erscheinen, auch finanzielle Investitionsprogramme möglichst langfristig zu konzipieren, wie einen potenziellen DigitalPakt Schule 2.0 (Deutscher Bundestag, 2023). Ebenso bedarf es zeitlicher Ressourcen sowie der Ermöglichung von Autonomie für die Erprobung und Etablierung von innovativen Ansätzen der Unterrichtsgestaltung und Schulentwicklung in der Einzelschule sowie einer damit einhergehenden Fehlertoleranz (s. a. Brägger & Rolff, 2022).

Zudem könnte eine mögliche Option, um dem unzureichenden Abschneiden von Schülerinnen und Schülern in unterschiedlichen Schulleistungsvergleichsstudien (u. a. Fraillon et al., 2020; OECD, 2023; Stanat et al., 2023) zu begegnen, der Blick in Bildungssysteme anderer Nationen darstellen. Hier könnten beispielsweise Länder, die in internationalen Schulleistungsvergleichsstudien bessere Ergebnisse erzielt haben (z. B. Skandinavien oder Singapur; u. a. NCEE, 2023; Rautiainen & Kostiaainen, 2022), als Vorbild dienen. Obschon eine mögliche Orientierung an internationalen Bildungssystemen, auch vor dem Hintergrund der Leistungsrückgänge auf Seiten der Lernenden in stark digitalisierten Ländern nach der Corona-Pandemie (u. a. Mullis et al., 2023; OECD 2023), kritisch zu reflektieren ist, könnte sie möglicherweise einen Beitrag zur bildungsgerechten Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen im Zeitalter der

Digitalisierung an Schulen in Deutschland liefern. Dabei gilt es indes, den unterschiedlichen Stand der Digitalisierung ebenso wie die differenten systemischen Voraussetzungen der internationalen Bildungssysteme zu berücksichtigen.

Damit einhergehend sollten zugleich internationale Entwicklungen im Blick behalten werden, beispielsweise die aufgekommenen Zweifel an der schulischen Digitalisierung in skandinavischen Ländern, insbesondere in Folge der jüngsten Ergebnisse der Internationalen Grundschul-Lese-Untersuchung 2021 (IGLU; Mullis et al., 2023). Hier ist primär die Stellungnahme des schwedischen Karolinska-Institutes hervorzuheben, welches die geplante schulische Digitalisierungsstrategie des Landes in Frage stellte (Karolinska Institutet, 2023) und damit international eine kontroverse Diskussion um Digitalisierung in der schulischen Bildung anfachte (s. a. Díaz, Nussbaum, Greiff & Santana, 2024). Infolgedessen wurde eine ähnliche Stellungnahme in Deutschland in Form einer Forderung nach einem Moratorium digitaler Bildung bis zum Ende der sechsten Klasse evoziert (Gesellschaft für Bildung und Wissen e. V., 2023). Derartige Stellungnahmen gilt es allerdings kritisch zu hinterfragen, beispielsweise hinsichtlich ihrer Wissenschaftlichkeit oder der (wissenschaftlichen) Affiliationen der Autorinnen und Autoren. So erfolgte die Argumentation in beiden Stellungnahmen in weiten Teilen monokausal, selektiv und ohne differenzierte Betrachtung von unterschiedlichen Einflussfaktoren, wie sie beispielsweise in (medienbezogenen) Schulqualitätsmodellen (u. a. Lorenz & Bos, 2017) vorzufinden sind. Außerdem forderten die Autorinnen und Autoren des Karolinska-Institutes zwar interdisziplinäre Forschungsansätze (Karolinska Institutet, 2023), wiesen jedoch selbst ausschließlich rein psychologische und keine weitergehenden, lehr-lern-theoretisch relevanten (z. B. erziehungswissenschaftlichen) Affiliationen auf, was eine interdisziplinär evidenzbasierte Argumentation obsolet machte. Eine Reaktion gegen das Moratorium in Deutschland erfolgte anschließend beispielsweise durch den Grundschulverband (2023), der auf die Notwendigkeit einer frühen, systematischen digitalen Bildung hinwies. Derartige Diskussionen machen ferner auf die Notwendigkeit eines sensiblen Umgangs einhergehend mit dem kritischen Hinterfragen mannigfaltiger Argumentationslinien für und gegen die (schulische) Digitalisierung aufmerksam. Sie unterstreichen außerdem die Notwendigkeit einer differenzierten Betrachtung des komplexen Wirkgefüges von digitalen Medien in Lehr- und Lernsituationen zur Entkräftung monokausaler Argumentationsweisen sowie zur Weiterentwicklung von Bildungssystemen).

Abschließend ist zu konstatieren, dass die Erkenntnisse der vorliegenden Dissertation eine hochaktuelle Thematik aufgreifen: Obwohl digital gestützte Lehr- und Lernprozesse mitsamt

entsprechender Schulentwicklungsprozesse an vielen Schulen selbst eine zentrale Herausforderung darstellen, weisen sie vielfältiges Potenzial auf, um aktuellen bildungsbezogenen Herausforderungen begegnen zu können. Des Weiteren können sie einen essenziellen Beitrag für die Vorbereitung von Heranwachsenden auf ein Leben in einer unbestimmten Zukunft leisten. Die ausgeprägte Dynamik der Digitalisierung erfordert dabei nach Möglichkeit unmittelbare und dynamische Reaktionen auf allen Ebenen des Bildungswesens einschließlich der Bildungsforschung. Mit Blick auf die Einzelschule als lernende Organisation liefern Schulentwicklungsbestrebungen für den digital gestützten Unterricht und damit einhergehende nachhaltig gestaltete Lehr- und Lernprozesse einen zentralen Ansatzpunkt, um dieser Dynamik im 21. Jahrhundert planvoll zu begegnen und Lernende auf ihre künftige gesellschaftliche Partizipation möglichst adäquat vorzubereiten.

## 5 Literaturverzeichnis II

- Aho, A. V. (2012). Computation and Computational Thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 832–835. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074>
- Anderegg, N., Knies, A., Jesacher-Rößler, L. & Breitschaft, J. (Hrsg.). (2023). *Leadership for Learning. Gemeinsam Schulen lernwirksam gestalten*. Bern: hep Verlag.
- Anders, F. (2022). *Ankommen mit Übersetzungs-App und Sprachpaten*. Verfügbar unter: <https://deutsches-schulportal.de/schulkultur/ankommen-mit-uebersetzungs-app-und-sprachpaten/>
- Anger, C., Betz, J. & Plünnecke, A. (2023). *INSM-Bildungsmonitor 2023. Zukunft der Bildung – 20 Jahre Bildungsmonitor*. Verfügbar unter: [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Gutachten/PDF/2023/IW-Gutachten\\_2023-INSM-Bildungsmonitor.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2023/IW-Gutachten_2023-INSM-Bildungsmonitor.pdf)
- Biermann, R. & Verständig, D. (2022). Digitalisierung und Schule: Medienbildung und -kompetenz als schulische Zielvorstellungen. In C. Kuttner & S. Münte-Goussar (Hrsg.), *Praxistheoretische Perspektiven auf Schule in der Kultur der Digitalität* (S. 21–43). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-35566-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-35566-1_2)
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2019). *Verwaltungsvereinbarung. Digitalpakt Schule 2019 bis 2024*. Verfügbar unter: [https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/downloads/files/vv\\_digitalpaktschule\\_web.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/downloads/files/vv_digitalpaktschule_web.pdf?__blob=publicationFile&v=2)
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2023). *Impulse zur Förderung von Datenkompetenzen und Datenkultur. Handlungsempfehlungen aus dem Beteiligungsprozess „Roadmap Datenkompetenzen und Datenkultur“*. Verfügbar unter: [https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2023/230920-impulspapier-bildung-forschung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2023/230920-impulspapier-bildung-forschung.pdf?__blob=publicationFile&v=1)
- Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M. & Eickelmann, B. (2019). *Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland. Eine vertiefende Untersuchung zur Studie „Schule digital – der Länderindikator 2017“*. *Ergebnisbericht der Lehrerbefragung*. Verfügbar unter: <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/Support-Ergebnisbericht%20der%20Lehrerbefragung.pdf>
- Bos, W., Lorenz, R., Heldt, M. & Eickelmann, B. (2019). *Untersuchung des technischen und pädagogischen Supports an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland. Eine vertiefende Untersuchung zur Studie „Schule digital – der Länderindikator 2017“*. *Ergebnisbericht der qualitativen Vertiefung mit Perspektiven von Schulleitungen, Schulträgern und Fachdidaktiken*. Verfügbar unter: <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/Support-Ergebnisbericht%20qualitative%20Vertiefung%20und%20Handlungsempfehlungen.pdf>
- Brägger, G. & Rolff, H.-G. (2022). Lernen und Unterrichten mit digitalen Medien. Potenziale, Herausforderungen und Empfehlungen. In G. Brägger & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Handbuch Lernen mit digitalen Medien* (2., korrigierte Aufl., S. 946–973). Weinheim: Beltz.

- Breiter, A. (2017). Medienkonzepte der Schule und die Rolle der Schulträger für die Medienentwicklungsplanung. *Journal für Schulentwicklung*, 21(3), 27–30.
- Breiter, A., Welling, S. & Stolpmann, B. E. (2010). *Medienkompetenz in der Schule. Integration von Medien in weiterführenden Schulen in Nordrhein-Westfalen*. Düsseldorf: Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen. Verfügbar unter: <https://www.medienanstalt-nrw.de/fileadmin/lfm-nrw/Forschung/LfM-Band-64.pdf>
- Burghoff, M. (2018). *Verankerung digitaler Medien an Ganztagschulen – Theoretische Rahmung und empirische Befunde*. Verfügbar unter: [https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/37053/1/Dissertation\\_gesamt\\_Ver%c3%b6ffentlichung\\_Martin%20Burghoff.pdf](https://eldorado.tu-dortmund.de/bitstream/2003/37053/1/Dissertation_gesamt_Ver%c3%b6ffentlichung_Martin%20Burghoff.pdf)
- Cachia, R., Pokropek, A. & Giannoutsou, N. (2024). Supporting the monitoring of the digital capacity of schools through optimal shortening of the SELFIE tool. *Computers & Education*, 208, 104938. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104938>
- Caruso, C., Heldt, M. & Drossel, K. (2022). Zum Ausmaß und Zusammenhang der unterrichtsbezogenen Nutzung digitaler Medien mit der Medienkompetenz von Lehrkräften unter Berücksichtigung von Hintergrundmerkmalen. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 15(2), 347–361.
- Corsten, M., Pierburg, M., Wolff, D., Hauenschild, K., Schmidt-Thieme, B., Schütte, U. et al. (Hrsg.). (2020). *Qualitative Videoanalyse in Schule und Unterricht*. Weinheim: Beltz.
- Daniel, A. & Maaz, K. (2023). Schlüsselherausforderungen im Bildungssystem – Was kann Digitalisierung leisten und was nicht? In G. Boesken, A. Krämer, T. Matthiesen, J. A. Panagiotopoulou & J. Springob (Hrsg.), *Zukunft Bildungschancen. Ergebnisse und Perspektiven aus Forschung und Praxis* (S. 77–91). Münster: Waxmann.
- Davis, F. D. & Granić, A. (2024). *The Technology Acceptance Model. 30 Years of TAM*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-45274-2>
- Deutscher Bundestag. (2023). *Bundesregierung plant Digitalpakt 2.0*. Verfügbar unter: <https://www.bundestag.de/presse/hib/kurzmeldungen-982716>
- Dexter, S. & Richardson, J. W. (2020). What does technology integration research tell us about the leadership of technology? *Journal of Research on Technology in Education*, 52(1), 17–36. <https://doi.org/10.1080/15391523.2019.1668316>
- Díaz, B., Nussbaum, M., Greiff, S. & Santana, M. (2024). The role of technology in reading literacy: Is Sweden going back or moving forward by returning to paper-based reading? *Computers & Education*, 213, 105014. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105014>
- Di Pietro, G. (2023). The impact of Covid-19 on student achievement: Evidence from a recent meta-analysis. *Educational Research Review*, 39, 100530. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100530>

- Ditton, H. (2013). Kontexteffekte und Bildungsungleichheit: Mechanismen und Erklärungsmuster. In R. Becker & A. Schulze (Hrsg.), *Bildungskontexte. Strukturelle Voraussetzungen und Ursachen ungleicher Bildungschancen* (S. 173–206). Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-18985-7>
- Ditton, H. (2017). Schule als pädagogische Handlungseinheit im Kontext Qualitätsbewusstsein und Qualitätsentwicklung in governance-theoretischer Sicht. In U. Steffens, K. Maag Merki & H. Fend (Hrsg.), *Schulgestaltung. Aktuelle Befunde und Perspektiven der Schulqualitäts- und Schulentwicklungsforschung: Grundlagen der Qualität von Schule 2* (S. 85–103). Münster: Waxmann.
- Döbeli Honegger, B. (2021). Covid-19 und die digitale Transformation in der Schweizer Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 39(3), 411–422. <https://doi.org/10.25656/01:23693>
- Döring, N. (2023). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (6., vollständig überarbeitete, aktualisierte und erweiterte Aufl.). Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64762-2>
- Drossel, K. & Eickelmann, B. (2017). Teachers' participation in professional development concerning the implementation of new technologies in class: a latent class analysis of teachers and the relationship with the use of computers, ICT self-efficacy and emphasis on teaching ICT skills. *Large-scale Assessments in Education*, 5(19), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0053-7>
- Drossel, K., Eickelmann, B., Schaumburg, H. & Labusch, A. (2019). Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 205–240). Münster: Waxmann.
- Drossel, K. & Heldt, M. (2022). Unterrichtsbezogene Lehrpersonenkooperationen im Zeitalter der digitalen Transformation. Alles digital oder alles wie bisher? *MedienPädagogik*, 49, 68–93. <https://doi.org/10.21240/mpaed/49/2022.06.23.X>
- Eichborn, U. (2022). Das Rahmenwerk Scrum im Unterricht – Wie wir mit agilen Methoden im Unterricht den Erwerb von Zukunftskompetenzen fördern können. In T. Stricker (Hrsg.), *Agilität in der Schulentwicklung. Perspektiven aus Theorie, Forschung und Praxis* (S. 203–227). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-38175-2\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-658-38175-2_12)
- Eickelmann, B. (2017). Schulische Medienkonzepte als Instrument der Schulentwicklung. *Journal für Schulentwicklung*, 21(3), 49–52.
- Eickelmann, B. (2020). *Lehrkräfte in der digitalisierten Welt. Orientierungsrahmen für die Lehrerbildung und Lehrerfortbildung in NRW*. Verfügbar unter: [https://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/lehrkraefte\\_digitalisierte\\_welt\\_2020.pdf](https://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/lehrkraefte_digitalisierte_welt_2020.pdf)

- Eickelmann, B., Bos, W. & Labusch, A. (2019). Die Studie ICILS 2018 im Überblick - Zentrale Ergebnisse und mögliche Entwicklungsperspektiven. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 7–31). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. & Drossel, K. (2019). Chancen des digitalen Lernens in der Ganztagschule. In S. Maschke, G. Schulz-Gade & L. Stecher. *Jahrbuch Ganztagschule 2019/20*. (S. 139–150). Schwalbach: Debus Pädagogik Verlag.
- Eickelmann, B., Drossel, K. & Heldt, M. (2021). ICT in teacher education and ICT-related teacher professional development in Germany. In J. C. Lee & T. Ehmke (Eds.), *Quality in teacher education and professional development. Chinese and German perspectives* (pp. 107–124). Abington: Routledge.
- Eickelmann, B., Rollett, Weischenberg, J. & Vennemann, M. (2016). Der Erwerb von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Ganztags- und Halbtagschülerinnen und -schülern. In B. Eickelmann, J. Gerick, K. Drossel & W. Bos (Hrsg.), *ICILS 2013. Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen* (S. 33–59). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Schulze, J., Drossel, K., Bellenberg, G., Endberg, M., Fahrenkamp, U. et al. (2022). *Massive Open Online Course: Bildungsgerechte Schulentwicklung im Zuge der Digitalisierung. Eine Online-Ressource des QLB-Projektes COMeIN (Communities of Practice für einen innovative Lehrerbildung)*. Verfügbar unter: <https://lernen.oncampus.de/blocks/ocproducts/product.php?id=JlhmlAziEclEds43BHjuMWWWE6wRgUXlg>
- Endberg, M. & Lorenz, R. (2017). Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015-2017* (S. 122–150). Münster: Waxmann.
- European Commission. (o. J.a). *SELFIE for TEACHERS. Supporting teachers in building their digital competence*. Retrieved from <https://education.ec.europa.eu/de/selfie-for-teachers>
- European Commission. (o. J.b). *SELFIE. Wie kann Ihre Schule digitale Technologien noch besser für den Unterricht nutzen?* Verfügbar unter: <https://education.ec.europa.eu/de/selfie>
- European Commission. (2020). *Digital Education Action Plan. Resetting education and training for the digital age*. Retrieved from [https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/document-library-docs/deap-communication-sept2020_en.pdf)

- Feldhoff, T., Radisch, F., Maag Merki, K., Jude, N., Brauckmann-Sajkiewicz, S., Maaz, K. et al. (2022). *Erfahrungen von Schulleiter\*innen in Deutschland, Österreich und in der Deutschschweiz während der COVID-19-Pandemie. Zentrale Ergebnisse der Längsschnittstudie „S-CLEVER. Schulentwicklung vor neuen Herausforderungen“*. Verfügbar unter: <https://s-clever.org/wp-content/uploads/2022/01/S-CLEVER-Laenderuebergreifender-Bericht-2022.pdf>
- Fend, H. (2008). *Schule gestalten. Systemsteuerung, Schulentwicklung und Unterrichtsqualität*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-90867-0>
- Flick, U. (2011). *Triangulation. Eine Einführung* (3., aktualisierte Aufl.). Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-92864-7>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2020). *Preparing for Life in a Digital World. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
- Fraillon, J. & Rožman, M. (Eds.) (2023). *International Computer and Information Literacy Study 2023. Assessment Framework*. Retrieved from [https://www.iea.nl/sites/default/files/2023-12/20231221%20ICILS2023\\_Assessment\\_Framework\\_Final\\_0.pdf](https://www.iea.nl/sites/default/files/2023-12/20231221%20ICILS2023_Assessment_Framework_Final_0.pdf)
- Friedrichs, J. (1990). *Methoden empirischer Sozialforschung* (14. Aufl.). Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-90173-2>
- Gerick, J., Drossel, K. & Eickelmann, B. (2014). Zur Rolle der Schulleitung bei der Integration digitaler Medien in Grundschulen. In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann, J. Gerick & W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft. Befunde aus den Schulleistungsstudien IGLU und TIMSS 2011* (S. 35–47). Münster: Waxmann.
- Gesellschaft für Bildung und Wissen e. V. (2023). *Wissenschaftler fordern Moratorium der Digitalisierung in KITAs und Schulen*. Verfügbar unter: [https://xn--die-pdagogische-wende-91b.de/wp-content/uploads/2023/11/moratorium\\_pub\\_17nov23.pdf](https://xn--die-pdagogische-wende-91b.de/wp-content/uploads/2023/11/moratorium_pub_17nov23.pdf)
- Gesellschaft für Informatik. (2016). *Dagstuhl-Erklärung. Bildung in der digitalen vernetzten Welt. Eine gemeinsame Erklärung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Seminars auf Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik GmbH*. Verfügbar unter: [https://dagstuhl.gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Aktuelles/Projekte/Dagstuhl/Dagstuhl-Erklaerung\\_2016-03-23.pdf](https://dagstuhl.gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Aktuelles/Projekte/Dagstuhl/Dagstuhl-Erklaerung_2016-03-23.pdf)
- Godaert, E., Aesaert, K., Voogt, J. & van Braak, J. (2022). Assessment of students' digital competences in primary school: a systematic review. *Education and Information Technologies*, 27(7), 9953–10011. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11020-9>
- Gräsel, C., Hartmann, U. & Schledjewski, J. (2020). Implementation digitaler Medien als Schulentwicklungsaufgabe. *Zeitschrift für Pädagogik*, 66(2), 208–224. <https://doi.org/10.3262/ZP2002208>
- Grundschulverband e. V. (2023). *Pressemitteilung „Grundschulverband fordert: Kein Stopp der Digitalen Grundbildung!“*. Verfügbar unter: [https://grundschulverband.de/wp-content/uploads/2023/12/231207-Pressemitteilung\\_Digitale\\_Grundbildung\\_web.pdf](https://grundschulverband.de/wp-content/uploads/2023/12/231207-Pressemitteilung_Digitale_Grundbildung_web.pdf)

- Gudmundsdottir, G. B., Rohatgi, A., Giæver, T., Mifsud, L., Camilleri, P., Colomer, J. C. et al. (2021). *Sharing good practices across Europe when developing ICT in teacher education. Erasmus+*. Retrieved from [https://www.um.edu.mt/library/oar/bitstream/123456789/88279/1/Shar-ing\\_good\\_practices\\_across\\_Europe\\_when\\_developing\\_ICT\\_in\\_teacher\\_education.pdf](https://www.um.edu.mt/library/oar/bitstream/123456789/88279/1/Shar-ing_good_practices_across_Europe_when_developing_ICT_in_teacher_education.pdf)
- Hatlevik, O. E., Throndsen, I., Loi, M. & Gudmundsdottir, G. B. (2018). Students' ICT self-efficacy and computer and information literacy: Determinants and relationships. *Computers & Education*, 118, 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.011>
- Hattie, J. (2009). *Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Heinen, R. (2022). Agile Medienentwicklungsplanung. Überlegungen zu einem Perspektivwechsel im Zusammenspiel von Schule und Schulträger. In G. Brägger & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Handbuch Lernen mit digitalen Medien* (2., korrigierte Aufl., S. 578–591). Weinheim: Beltz.
- Heinen, R., Heinemann, A., Diekmann, D., Düttmann, T. & Kerres, M. (2022). Schulnetzwerke und Digitalisierung. (Wie) kann kooperative Schulentwicklung zur digitalen Transformation beitragen? *MedienPädagogik*, 49, 377–400. <https://doi.org/10.21240/mpaed/49/2022.10.13.X>
- Heldt, M., Labusch, A., Eickelmann, B. & Port, S. (2020). Konzeptionelle Verankerung digitaler Medien in schulisches Lernen und Lehren. In B. Eickelmann, A. Labusch, K. Drossel & M. Venne-mann (Hrsg.), *ICILS 2018 #NRW. Vertiefende Analysen und Befunde für Nordrhein-Westfalen im internationalen Vergleich* (S. 55–65). Münster: Waxmann.
- Heldt, M. & Lorenz, R. (2019). Medienkonzepte als Herzstück. *Schule leiten*, (17), 50–53.
- Heldt, M., Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2020). Relevanz schulischer Medienkonzepte als Orientierung für die Schule im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung. *Unterrichtswissenschaft*, 48(3), 447–468. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00070-y>
- Helmke, A. (2022). *Unterrichtsqualität und Professionalisierung. Diagnostik von Lehr-Lern-Prozessen und evidenzbasierte Unterrichtsentwicklung*. Hannover: Klett Kallmeyer.
- Herring, M., Koehler, M. J. & Mishra, P. (Eds.). (2016). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Educators* (2nd ed.). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315771328>
- Huber, S. (2022). Schule in der Digitalität gestalten. Zentrale Prämissen, kritische Perspektiven, thematischer Überblick. *#schule verantworten*, (1), 14–30. <https://doi.org/10.53349/sv.2022.i1.a187>
- Hübner, N., Fahrbach, T., Lachner, A. & Scherer, R. (2023). What predicts students' future ICT literacy? Evidence from a large-scale study conducted in different stages of secondary school. *Computers & Education*, 203, 104847. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104847>

- Institut für Demoskopie Allensbach. (2022). *Auswirkungen der Corona-Pandemie auf das Lernverhalten. Ergebnisse einer Befragung von Schülern und Eltern von Kindern der Klassenstufen 5 bis 10 im Herbst 2022*. Verfügbar unter: <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/Lernen-nach-Corona-Bericht.pdf>
- Jude, N., Ziehm-Eicher, J., Goldhammer, F., Drachsler, H. & Hasselhorn, M. (2023). Digitalisierung und Diagnostik in Schulen – Herausforderungen für Bildungspraxis und Bildungsforschung. In K. Scheiter & I. Gogolin (Hrsg.), *Bildung für eine digitale Zukunft* (S. 275–292). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-37895-0\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-658-37895-0_11)
- Kammerl, R., Dertinger, A. & Kramer, M. (2023). Wie verändern sich Kindheit und Grundschule in einer durch Digitalität geprägten Welt? Digitale Bildung als Herausforderung für pädagogische Akteur:innen. In T. Irion, M. Peschel & D. Schmeinck (Hrsg.), *Grundschule und Digitalität. Grundlagen, Herausforderungen, Praxisbeispiele* (S. 54–67). Frankfurt am Main: Grundschulverband e.V.
- Karolinska Institutet. (2023). *Beslut om yttrande över förslag till nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet 2023–2027*. Retrieved from <https://www.regeringen.se/contentassets/d818e658071b49cbb1a75a6b11fa725d/karolinskainstitutet.pdf>
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F. et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kaspar, K. (2022). Medienentwicklung und Medienpädagogik: Virtual Reality und Augmented Reality. In U. Sander, F. von Gross & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (2. Aufl., S. 553–563). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-23578-9\\_68](https://doi.org/10.1007/978-3-658-23578-9_68)
- Klar, M. & Schleiss, J. (2024). Künstliche Intelligenz im Kontext von Kompetenzen, Prüfungen und Lehr-Lern-Methoden. *MedienPädagogik*, 58, 41–57. <https://doi.org/10.21240/mpaed/58/2024.03.24.X>
- Klein, E. D. (2023). Das System stärken. Organisationale Resilienz an Schulen. *Schule leiten*, 33, 8–9.
- Klieme, E. (2020). Guter Unterricht – auch und besonders unter Einschränkungen der Pandemie? In D. Fickermann & B. Edelstein (Hrsg.), *„Langsam vermisste ich die Schule...“*. *Schule während und nach der Corona-Pandemie* (DDS – Die Deutsche Schule, Beiheft 16, S. 117–135). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830992318.07>
- KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2017). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. Verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie\\_2017\\_mit\\_Weiterbildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf)

- KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2019). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf)
- KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt“*. Verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2021/2021\\_12\\_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf)
- KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. (2023). *Allgemeinbildende Schulen in Ganztagsform in den Ländern in der Bundesrepublik Deutschland. Statistik 2017 bis 2021*. Verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/Daten/pdf/Statistik/Dokumentationen/GTS\\_2021\\_Bericht.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Daten/pdf/Statistik/Dokumentationen/GTS_2021_Bericht.pdf)
- König, J. (2023). Lehrer:innenexpertise und Lehrer:innenkompetenz. In M. Rothland (Hrsg.), *Beruf Lehrer:in. Ein Studienbuch* (2., überarbeitete und erweiterte Aufl., S. 147–170). Münster: Waxmann.
- Kunkel, C. & Peschel, M. (2020). Lernen mit und über digitale Medien im Sachunterricht. Entwicklung eines vielperspektivischen Konzepts zur Erschließung digitaler Medien. In K. Rummler, I. Koppel, S. Aßmann, P. Bettinger & K. D. Wolf (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 17. Lernen mit und über Medien in einer digitalen Welt* (S. 455–476). Zürich: MedienPädagogik. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.05.18.X>
- Labusch, A., Conze, D. & Eickelmann, B. (2020). *ICILS 2018 #Transfer. Gestaltung digitaler Schulentwicklung in Deutschland*. Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830993087>
- Lewalter, D., Kastorff, T. & Moser, S. (2023). Digitalisierungsbezogene Lerngelegenheiten und -aktivitäten in Schule und Freizeit. In D. Lewalter, J. Diedrich, F. Goldhammer, O. Köller & K. Reiss (Hrsg.), *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland* (S. 237–271). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830998488>
- Lomos, C., Luyten, J. W. H. & Tieck, S. (2023). Implementing ICT in classroom practice: what else matters besides the ICT infrastructure? *Large-Scale Assessments in Education*, 11(1), 1–28. <https://doi.org/10.1186/s40536-022-00144-6>
- Lorenz, R. & Bos, W. (2017). Schule digital – der Länderindikator 2017. Theoretisches Rahmenmodell, Überblick über die Befunde des Länderindikators 2017 und Einordnung zentraler Ergebnisse der Erhebungszyklen 2015, 2016 und 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015-2017* (S. 11–35). Münster: Waxmann.

- Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2022). Nutzung digitaler Medien im Unterricht der Sekundarstufe I und Nutzungsbedingungen im Trendvergleich von 2017 und 2021. In R. Lorenz, S. Yotyodying, B. Eickelmann & M. Endberg (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2021. Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017* (S. 63–88). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830995449>
- Lorenz, R., Eickelmann, B. & Gerick, J. (2015). What Affects Students' Computer and Information Literacy around the World? – An Analysis of School and Teacher Factors in High Performing Countries. In D. Slykhuis & E. Marks (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2015* (pp. 1212–1219). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved from <https://www.learntechlib.org/primary/p/150161/>
- Lorenz, R., Endberg, M. & Bos, W. (2019). Predictors of fostering students' computer and information literacy – analysis based on a representative sample of secondary school teachers in Germany. *Education and Information Technologies*, 24(1), 911–928. <https://doi.org/10.1007/S10639-018-9809-0>
- Lorenz, R., Endberg, M. & Eickelmann, B. (2017). Unterrichtliche Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015-2017* (S. 84–121). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R., Goldhammer, F. & Glondys, M. (2023). Digitalisierung in der Grundschule. In N. McElvany, R. Lorenz, A. Frey, F. Goldhammer, A. Schilcher & T. C. Stubbe (Hrsg.), *IGLU 2021. Lesekompetenz von Grundschulkindern im internationalen Vergleich und im Trend über 20 Jahre* (S. 197–214). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830997009>
- Lorenz, R., Yotyodying, S., Eickelmann, B. & Endberg, M. (Hrsg.). (2022). *Schule digital – der Länderindikator 2021. Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017*. Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830995449>
- Mang, J., Müller, K., Lewalter, D., Kastorff, T., Müller, M., Ziernwald, L. et al. (2023). Herkunftsbezogene Ungleichheiten im Kompetenzerwerb. In D. Lewalter, J. Diedrich, F. Goldhammer, O. Kölller & K. Reiss (Hrsg.), *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland* (S. 163–197). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830998488>
- Mayring, P. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (13. überarbeitete Aufl.). Weinheim: Beltz.

- Mmb Institut & DFKI – Gesellschaft für Medien- und Kompetenzforschung mbH & Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH. (2023). *Schule und KI. Ein praxisorientierter Leitfaden*. Verfügbar unter: <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/Leitfaden-Schule-und-KI.pdf>
- Monitor Lehrerbildung. (2022). *Factsheet Lehramtsstudium in der digitalen Welt*. Verfügbar unter: [https://www.monitor-lehrerbildung.de/wp-content/uploads/2022/12/MLB\\_Factsheet\\_Lehramtsstudium\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_2022.pdf](https://www.monitor-lehrerbildung.de/wp-content/uploads/2022/12/MLB_Factsheet_Lehramtsstudium_in_der_digitalen_Welt_2022.pdf)
- MSB NRW – Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. (2024). *Ministerin Feller: Wir geben der Fortbildung unserer Lehrkräfte einen neuen Stellenwert. 6-Punkte-Plan zur Reform der Lehrkräftefortbildung vorgestellt*. Verfügbar unter: <https://www.schulministerium.nrw/presse/pressemitteilungen/ministerin-feller-wir-geben-der-fortbildung-unserer-lehrkraefte-einen>
- Mullis, I. V. S., von Davier, M., Foy, P., Fishbein, B., Reynolds, K. A. & Wry, E. (2023). *PIRLS 2021 International Results in Reading*. <https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.tr2103.kb5342>
- NCEE – National Center on Education and the Economy. (2023). *Top performing countries*. Retrieved from <https://ncee.org/top-performing-countries/>
- NELE-Campus. (o. J.). *Fortbildungs-Plattform für eine neue Lernkultur*. Verfügbar unter: <https://www.nele-campus.org/>
- OECD. (o. J.). *Platform for Innovative Learning Assessments (PILA)*. Retrieved from <https://pilaproject.org/>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Ergebnisse (Band I). Lernstände und Bildungsgerechtigkeit (PISA)*. Bielefeld: wbv media. <https://doi.org/10.3278/6004956w>
- Petko, D. (2020). *Einführung in die Mediendidaktik. Lehren und Lernen mit digitalen Medien* (2. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Rautiainen, M. & Kostiaainen (2022). School in Finland. In M. Haring, C. Rohlf & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Handbuch Schulpädagogik* (2. aktualisierte und erweiterte Aufl., S. 246–253). Münster: Waxmann.
- Redecker, C. & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu)*. Retrieved from [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107466/pdf\\_digcomedu\\_a4\\_final.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107466/pdf_digcomedu_a4_final.pdf)
- Rolff, H.-G. (2018). Grundlagen der Schulentwicklung. In C. G. Buhren & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Handbuch Schulentwicklung und Schulentwicklungsberatung* (2. Aufl., S. 12–39). Weinheim: Beltz.
- Rolff, H.-G. (2022). Schulentwicklung in Zeiten der Digitalisierung. In G. Brägger & H.-G. Rolff (Hrsg.), *Handbuch Lernen mit digitalen Medien* (2., korrigierte Aufl., S. 165–188). Weinheim: Beltz.

- Schaumburg, H. (2018). Empirische Befunde zur Wirksamkeit unterschiedlicher Konzepte des digital unterstützten Lernens. In N. McElvany, F. Schwabe, W. Bos & H. G. Holtappels (Hrsg.), *Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen* (S. 27–40). Münster: Waxmann.
- Schaumburg, H. (2021). Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien als Herausforderung für die Schulentwicklung. Ein systematischer Forschungsüberblick. *MedienPädagogik*, 41, 134–166. <https://doi.org/10.21240/mpaed/41/2021.02.24.X>
- Scherer, R., Siddiq, F. & Tondeur, J. (2020). All the same or different? Revisiting measures of teachers' technology acceptance. *Computers & Education*, 143, 103656. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103656>
- Schiefner-Rohs, M. (2023). Digitalisierung (in) der Lehrer:innenbildung – ein Blick auf Gelingensbedingungen entlang der Lehrer:innenbildungskette. In T. Irion, T. Böttinger & R. Kammerl (Hrsg.), *Professionalisierung für Digitale Bildung im Grundschulalter. Ergebnisse des Forschungsprojekts P<sup>3</sup>DiG* (S. 31–47). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:26208>
- Schiefner-Rohs, M. & Krein, U. (2023). Medienbezogene Praktiken von Lehramtsstudierenden. Erkenntnisse aus Sicht von Studierenden. *Unterrichtswissenschaft* 51, 623–624. <https://doi.org/10.1007/s42010-023-00187-w>
- Schröter, T., & Grafe, S. (2020). Digital Literacy and Digital Competency of University Teachers. A Systematic Analysis of Frameworks. In T. J. Bastiaens & G. H. Marks (Eds.), *Proceedings of Innovative Learning Summit 2020* (pp. 144–157). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved from <https://www.learntechlib.org/primary/p/218795/>
- Schulze, J. (2021). *Medienkonzepte zur chancengerechten Schulentwicklung. Fallstudien an Schulen mit besonders herausfordernden Schüler\*innenkompositionen*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-34416-0>
- Schulze, J., Drossel, K. & Eickelmann, B. (2022). Implementierung schulischer Medienkonzepte als Kooperationsanlass. *MedienPädagogik*, 49, 115–136. <https://doi.org/10.21240/mpaed/49/2022.06.25.X>
- Schulze, J., Drossel, K. & Eickelmann, B. (2023). Die inhaltliche Ausgestaltung schulischer Medienkonzepte als Gelingensbedingung digitalisierungsbezogener Schulentwicklungsprozesse. In T. Irion, T. Böttinger & R. Kammerl (Hrsg.), *Professionalisierung für Digitale Bildung im Grundschulalter. Ergebnisse des Forschungsprojekts P<sup>3</sup>DiG* (S. 15–30). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:26208>
- Schulze, J., Eickelmann, B. & Drossel, K. (2023). Einbettung von MOOCs in eine innovative Lehrkräftebildung – Ein Best-Practice-Ansatz im Themenfeld medienbezogene Schulentwicklung. In L. Mrohs, M. Hess, K. Lindner, S. Overhage & J. Schlüter (Hrsg.), *Digitalisierung in der Hochschullehre – Perspektiven und Gestaltungsoptionen* (S. 227–233). Bamberg: University Press. <https://doi.org/10.20378/irb-59190>

- Senkbeil, M. (2023). How well does the digital home learning environment predict ICT literacy and ICT self-efficacy? Comparing the predictive power of adolescent and parent reports. *Computers & Education*, 207, 104937. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104937>
- Senkbeil, M., Eickelmann, B., Vahrenhold, J., Goldhammer, F., Gerick, J. & Labusch, A. (2019). Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 79–111). Münster: Waxmann.
- Senkbeil, M., Ihme, J. M. & Schöber, C. (2021). Schulische Medienkompetenzförderung in einer digitalen Welt: Über welche digitalen Kompetenzen verfügen angehende Lehrkräfte? *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 68(1), 1–19. <https://doi.org/10.2378/peu2020.art12d>
- Sliwka, A., Klopsch, B. & Deinhardt, L. (2023). Digital, nachhaltig, gerecht. *MedienPädagogik*, 52, 169–190. <https://doi.org/10.21240/mpaed/52/2023.02.09.X>
- Sliwka, A. & Klopsch, B. (2022a). Schule in Kanada. In M. Haring, C. Rohlf's & M. Gläser-Zikuda (Hrsg.), *Handbuch Schulpädagogik* (2. aktualisierte und erweiterte Aufl., S. 263–270). Münster: Waxmann.
- Sliwka, A. & Klopsch, B. (2022b). *Deeper Learning in der Schule. Pädagogik des digitalen Zeitalters*. Weinheim: Beltz.
- Sliwka, A. & Klopsch, B. (2020). Disruptive Innovation! Wie die Pandemie die "Grammatik der Schule" herausfordert und welche Chancen sich jetzt für eine "Schule ohne Wände" in der digitalen Wissensgesellschaft bieten. In D. Fickermann & B. Edelstein (Hrsg.), „Langsam vermisste ich die Schule...“. *Schule während und nach der Corona-Pandemie* (DDS – Die Deutsche Schule, Beiheft 16, S. 216–229). Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830992318.07>
- Speck, K. (2020). Multiprofessionelle Kooperation in der Ganztagsbildung. In P. Bollweg, J. Buchna, T. Coelen & H.-U. Otto (Hrsg.), *Handbuch Ganztagsbildung* (2., aktualisierte und erweiterte Aufl., S. 1453–1465). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-23230-6\\_107](https://doi.org/10.1007/978-3-658-23230-6_107)
- Stanat, P., Schipolowski, S., Schneider, R., Weirich, S., Henschel, S. & Sachse, K. A. (Hrsg.). (2023). *IQB-Bildungstrend 2022. Sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich*. Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830997771>
- Starkey, L. (2020). A review of research exploring teacher preparation for the digital age. *Cambridge Journal of Education*, 50(1), 37–56. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2019.1625867>
- Steinberg, L. (2017). *Media literacy*. European Association for Viewers Interests. Retrieved from <https://eavi.eu/glossary/media-literacy/>

- Stricker, T. (Hrsg.). (2022). *Agilität in der Schulentwicklung. Perspektiven aus Theorie, Forschung und Praxis*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-38175-2>
- SWK – Ständige Wissenschaftliche Kommission. (2022). *Digitalisierung im Bildungssystem: Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule*. Verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/KMK/SWK/2022/SWK-2022-Gutachten\\_Digitalisierung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/KMK/SWK/2022/SWK-2022-Gutachten_Digitalisierung.pdf)
- SWK – Ständige Wissenschaftliche Kommission. (2024). *Large Language Models und ihre Potenziale im Bildungssystem. Impulspapier der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz*. <https://doi.org/10.25656/01:28303>
- Syring, M., Bohl, T. & Lachner, A. (2022). Digitalisierung in der Schule: Vorschlag eines systematisierenden Rahmenmodells aus schulpädagogischer Perspektive. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 12(3), 615–630. <https://doi.org/10.1007/s35834-022-00340-y>
- Thyssen, C., Huwer, J., Irion, T. & Schaal, S. (2023). From TPACK to DPACK: The “Digitality-Related Pedagogical and Content Knowledge”-Model in STEM-Education. *Education Sciences*, 13(8), 769. <https://doi.org/10.3390/educsci13080769>
- Tondeur, J., Scherer, R., Baran, E., Siddiq, F., Valtonen, T. & Sointu, E. (2019). Teacher educators as gatekeepers: Preparing the next generation of teachers for technology integration in education. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1189–1209. <https://doi.org/10.1111/bjet.12748>
- Tondeur, J., van Braak, J., Siddiq, F. & Scherer, R. (2016). Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement. *Computers & Education*, 94, 134–150. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.009>
- Tondeur, J., van Keer, H., van Braak, J. & Valcke, M. (2008). ICT integration in the classroom: Challenging the potential of a school policy. *Computers & Education*, 51(1), 212–223. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.003>
- van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. Cambridge: Polity Press.
- Vanderlinde, R., Aesaert, K. & van Braak, J. (2014). Institutionalised ICT use in primary education: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 72, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.007>
- Viertel, M., Breiter, A., Zeising, A. & Detlof, D. (2022). Digitalisierung als Daueraufgabe. Schulische Organisationsentwicklung zwischen neuer Verbindlichkeit und zunehmender Arbeitsverdichtung. *MedienPädagogik*, 49, 450–471. <https://doi.org/10.21240/mpaed/49/2022.11.03.X>
- Vincent-Lancrin, S., Urgel, J., Kar, S. & Jacotin, G. (2019). *Measuring innovation in education 2019. What has changed in the classroom?*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264311671-en>
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J. & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge – a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109–121. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00487.x>

- Walper, S. & Grgic, M. (2019). Bildungsort Familie. In O. Köller, M. Hasselhorn, F. W. Hesse, K. Maaz, J. Schrader, H. Solga et al. (Hrsg.), *Das Bildungswesen in Deutschland. Bestand und Potenziale* (S. 161–194). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.  
<https://doi.org/10.36198/9783838547855>
- Wohlfart, O. & Wagner, I. (2022). Das TPACK Modell – ein vielversprechender Ansatz zur Modellierung der Digitalkompetenzen von (angehenden) Lehrkräften? *Zeitschrift für Pädagogik*, 68(6), 846–868. <https://doi.org/10.3262/ZP0000007>
- Yeni, S., Grgurina, N., Saeli, M., Hermans, F., Tolboom, J. & Barendsen, E. (2024). Interdisciplinary Integration of Computational Thinking in K-12 Education: A Systematic Review. *Informatics in Education*, 23(1), 223–279. <https://doi.org/10.15388/infedu.2024.08>
- Zala-Mezö, E., Egli, J. & Häbig, J. (2022). Zwischen Ablehnung und Befürwortung. Schulische Positionierungen zur Nutzung digitaler Medien vor dem Hintergrund des Corona-Lockdowns. *Medienpädagogik*, 49, 48–67. <https://doi.org/10.21240/mpaed/49/2022.06.22.X>
- Zylka, J. & Rued, M. (2016). Lernprozesse aktiv nachhaltig gestalten: Schulentwicklung an der Alemannenschule Gemeinschaftsschule Wutöschingen. In G. Hund-Göschel, S. Hädeler & K. Moegling (Hrsg.), *Was Sind Gute Schulen? Schulprofile und Unterrichtspraxis* (S. 57–64). Opladen: Barbara Budrich.

## 6 Anhang

### 6.1 Eigenanteile an den Einzelbeiträgen

Nachfolgend werden die Eigenanteile der Doktorandin an den Beiträgen der kumulativen Dissertation beschrieben. Im Rahmen dessen wird auf die Bereiche wissenschaftliche Konzeption des Beitrags, statistische Auswertungen, schriftliche Abfassung des Beitrags sowie die Revisionsprozesse Bezug genommen.

#### 6.1.1 Beitrag I

**Heldt, M.**, Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2020). Relevanz schulischer Medienkonzepte als Orientierung für die Schule im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung. *Unterrichtswissenschaft*, 48(3), 447–468. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00070-y>

- *Wissenschaftliche Konzeption des Beitrags*: Die wissenschaftliche Konzeption des Beitrags erfolgte durch Frau Melanie Heldt. Frau PD Dr. Ramona Lorenz beriet im Rahmen dessen.
- *Statistische Auswertungen*: Die statistischen Analysen wurden von Frau Melanie Heldt durchgeführt, wobei Frau PD Dr. Ramona Lorenz beratend tätig war. Die interpretative Auswertung erfolgte zudem federführend durch Frau Melanie Heldt.
- *Schriftliche Abfassung des Beitrags*: Die schriftliche Abfassung des Beitrags erfolgte hauptverantwortlich durch Frau Melanie Heldt. Frau PD Dr. Ramona Lorenz gab dazu Rückmeldungen.
- *Revisionsprozess*: Frau Melanie Heldt finalisierte das Manuskript nach den Rückmeldungen durch die Co-Autorinnen sowie nach den Rückmeldungen des Reviews der Zeitschrift.

#### 6.1.2 Beitrag II

Lorenz, R., **Heldt, M.** & Eickelmann, B. (2022). Relevance of Pre-Service Teacher Training to use ICT for the Actual Use in Classrooms – Focus on German Secondary Schools. *Technology, Pedagogy and Education* 31(5), pp. 563–577. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2022.2129772>

- *Wissenschaftliche Konzeption des Beitrags*: Die wissenschaftliche Konzeption des Beitrags erfolgte federführend durch Frau PD Dr. Ramona Lorenz und Frau Melanie Heldt. Frau Prof. Dr. Birgit Eickelmann gab dazu eine Rückmeldung.
- *Statistische Auswertungen*: Die statistischen Auswertungen erfolgten hauptverantwortlich durch Frau Melanie Heldt, wobei Frau PD Dr. Ramona Lorenz beratend tätig war.
- *Schriftliche Abfassung des Beitrags*: Die schriftliche Abfassung des Beitrags erfolgte gemeinsam durch Frau PD Dr. Ramona und Frau Melanie Heldt. Frau Prof. Dr. Eickelmann gab dazu eine Rückmeldung.

- *Revisionsprozess*: Der Text wurde nach Erhalt der Anmerkungen und Änderungsvorschlägen von Frau Prof. Dr. Birgit Eickelmann sowie durch das anschließende Review der Zeitschrift von Frau PD Dr. Ramona Lorenz unter Einbezug der Co-Autorinnen überarbeitet und finalisiert.

### 6.1.3 Beitrag III

**Heldt, M., Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2022).** Förderung der digitalen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017. In R. Lorenz, S. Yotyodying, B. Eickelmann & M. Endberg (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2021. Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland im Bundesländervergleich und im Trend seit 2017* (S. 117–144). Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830995449>

- *Wissenschaftliche Konzeption des Beitrags*: Die wissenschaftliche Konzeption des Beitrags erfolgte in Co-Produktion der beteiligten Autorinnen.
- *Statistische Auswertungen*: Die statistischen Auswertungen wurden von dem Projektteam des Länderindikators 2021 am Institut für Schulentwicklungsforschung an der Technischen Universität Dortmund unter der Federführung von Frau PD Dr. Ramona Lorenz durchgeführt. Die interpretative Auswertung oblag wesentlich Frau Melanie Heldt.
- *Schriftliche Abfassung des Beitrags*: Frau Melanie Heldt verfasste die schriftliche Abfassung des Beitrags federführend und wurde dabei durch die Co-Autorinnen beraten.
- *Revisionsprozess*: Hinweise und Änderungsvorschläge der Co-Autorinnen sowie des Länderindikator-internen Reviews wurden durch Frau Melanie Heldt eingearbeitet.

### 6.1.4 Beitrag IV

**Heldt, M. (2022).** Schulische Nutzung digitaler Medien und der Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern an Halb- und Ganztagschulen. In: S. Tusche & T. Webs (Hrsg.): *Potenziale der Ganztagschule nutzen: Forschung – Praxis – Transfer* (S. 65–85). Bielefeld: WBV. <https://dx.doi.org/10.3278/9783763972555>

- *Wissenschaftliche Konzeption des Beitrags*: Die wissenschaftliche Konzeption des Beitrags erfolgte durch Frau Melanie Heldt.
- *Statistische Auswertungen*: Die statistischen Auswertungen wurden von Frau Melanie Heldt durchgeführt.
- *Schriftliche Abfassung des Beitrags*: Die schriftliche Abfassung des Beitrags erfolgte durch Frau Melanie Heldt.
- *Revisionsprozesse*: Der Beitrag wurde nach den Rückmeldungen der Herausgeberinnen des Sammelwerks durch Frau Melanie Heldt angepasst und finalisiert.

## 6.2 Eidesstattliche Versicherung

Hiermit versichere ich **schriftlich** und **eidesstattlich** gemäß §11 Abs. 2 PromO v. 08.02.2011/08.05.2013:

1. Die von mir vorgelegte Dissertation ist selbstständig verfasst und alle in Anspruch genommenen Quellen und Hilfen sind in der Dissertation vermerkt worden.
2. Die von mir eingereichte Dissertation ist weder in der gegenwärtigen noch in einer anderen Fassung an der Technischen Universität Dortmund oder an einer anderen Hochschule im Zusammenhang mit einer staatlichen oder akademischen Prüfung vorgelegt worden.

Lünen,  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

3. Weiterhin erkläre ich **schriftlich** und **eidesstattlich**, dass mir der „Ratgeber zur Verhinderung von Plagiaten“ und die „Regeln guter wissenschaftlicher Praxis der Technischen Universität Dortmund“ bekannt und von mir in der vorgelegten Dissertation befolgt worden sind.

Lünen,  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift