
Themenheft Nr. 44: Datengetriebene Schule.

Forschungsperspektiven im Anschluss an den 27. Kongress der DGfE

Herausgegeben von Mandy Schiefner-Rohs, Sandra Hofhues und Andreas Breiter

Optimierung, Evidenzbasierung, Datafizierung Systematisches Review zum Verhältnis von Daten und Schulentwicklung im internationalen Diskurs

Maike Altenrath¹ , Sandra Hofhues¹  und Jennifer Lange¹

¹ FernUniversität in Hagen

Zusammenfassung

Zahlen, Daten und Algorithmen optimieren Lehren und Lernen zunehmend. In der Schule werden sie u. a. genutzt, um Gestaltungs- und Steuerungsanforderungen an Schulentwicklungsprozessen zu unterstützen. Dabei kommt ein kritischer Blick auf das Verhältnis von Optimierung, Evidenzbasierung und Datafizierung vielfach zu kurz. Ziel des Beitrages ist es daher, dieses Verhältnis auf Basis eines systematischen Reviews aus Sicht kritischer Medienpädagogik in den Blick zu nehmen und für den Diskurs aufzuarbeiten. Verfolgt wird die Fragestellung: Wie gestaltet sich das Verhältnis von Daten und Schulentwicklung im internationalen Diskurs? Die Ergebnisse zeigen, dass Schwerpunktsetzungen auf evidenzbasierter Schulentwicklung liegen. Leerstellen werden in Auseinandersetzungen mit technisch erzeugten, unsystematisch erhobenen Daten gesehen. Während meist die «best-mögliche» Nutzung digitaler Daten fokussiert wird, werden tiefgreifende Transformationsprozesse von Schule und Schulentwicklung wenig thematisiert.

Optimization, Evidence-Based Improvement, Datafication. Systematic Review on the Relation Between Data and School Development in the International Discourse

Abstract

Numbers, data and algorithms are increasingly optimizing teaching and learning. In schools, they are used for example to support design and control requirements in the light of school improvement. In doing so, a critical view on the relation between optimization, evidence-based improvement and datafication comes up short. Therefore, this paper aims to examine this relation based on a systematic review and to make it fruitful for the discourse within critical media education. We focus on the following question: How could the relation between data and school development in an international discourse be described? The results show that the focus is on evidence-based school improvement respectively school development. But we can see gaps regarding the ongoing discussion of technically generated, unsystematically collected data. While publications somehow

describe the 'best possible' use of digital data, deep transformation processes of schools and school development are still rarely addressed.

1. Daten im Kontext von Gestaltungs- und Steuerungsanforderungen an Schulen

Schule kann von allen an ihr beteiligten Akteurinnen und Akteuren gestaltet werden, wird aber vielfach bereits als gestaltet wahrgenommen (Blömeke und Herzig 2009), sodass sich Gestaltung hier vor allem als Anforderung an (Unterrichts-)Planung in einem breiter verstandenen Steuerungsdiskurs – national wie international – darstellt. Dieser Diskurs zur Optimierung von Schulqualität durch bildungspolitische Steuerung und Schulentwicklung wird international seit einigen Jahrzehnten unter dem Stichwort der Evidenzbasierung geführt. Dies kann als datengestützter Entscheidungsfindungsprozess verstanden werden kann (exemplarisch van Ackeren, Brauckmann, und Klein 2016). Der Ausbau von Technologien und digitalen Infrastrukturen ist ein wesentlicher «Antriebsmotor» (Mau 2017, 40), damit Leistungen mittels Abfrageinstrumenten (exemplarisch PISA) gemessen oder andere Bildungsdaten, die im Zusammenhang mit Schule und Unterricht anfallen, gesammelt werden *können*. Sie dienen Steuerungszwecken auf Systemebene sowie zugunsten von Schulentwicklung auf Ebene der Einzelschule und weisen die Besonderheit auf, dass sie inzwischen nicht nur systematisch erhoben, sondern auch digital verarbeitet werden (Selwyn 2016, 55). Während Selwyn den anglo-amerikanischen Raum betrachtet, ergeben sich mit der Digitalisierung auch im deutschsprachigen Raum diese potenziell veränderten und in diesem Sinne erweiterten Bedingungen der Erhebung und Verarbeitung von Daten zur evidenzbasierten, ja datengestützten Schulentwicklung. Es ergeben sich konkrete, zusätzliche Daten(-formen): So werden Testergebnisse *digital* erfasst und hinterlassen digitale Fussspuren; Fehlverhalten wird beispielsweise im digitalen Klassenbuch festgehalten und dokumentiert sich dort; auch Log-In-Daten werden in Lernmanagementsystemen *digital* gespeichert und würden sich für weitergehende Analysen (Stichwort: learning analytics) oder gar Vorhersagen (Stichwort: predictive analytics; Schiefner-Rohs, Hofhues, und Breiter 2021) eignen.

Innerhalb der Organisation Schule besteht mit der Digitalisierung also prinzipiell die Möglichkeit, Leistungs-, Verhaltens- oder Anwesenheitsdaten einzelner Schülerinnen und Schüler miteinander zu verknüpfen und digital zu verarbeiten (Hartong u. a. 2020, 2).¹ Mit *jeder* Übersetzung des Analoges in Zahlenwerte der technischen Darstellung und Weiterverarbeitung in Form digitaler Technologien werden

1 Es liegen verschiedene Begriffe von Daten im Zusammenhang mit Schule vor. Die Rede ist (in alphabetischer Reihenfolge) etwa von Anwesenheitsdaten, Beobachtungsdaten, Bildungsdaten, Leistungsdaten, Messdaten, Prozessdaten, Strukturdaten oder Verhaltensdaten. Die OECD (2014, 5) schlägt allgemein eine Taxonomie von Daten vor: absichtlich erstellte Daten, Beobachtungs- und Metadaten, abgeleitete Daten und durch Algorithmen erzeugte Daten. In der Definition werden die Komplexität und Undurchsichtigkeit der Datenerzeugung deutlich. Alle Bedeutungsgehalte von Daten-Begriffen und Konzepten aufzuschlüsseln, wäre Gegenstand eines separaten Reviews.

allerdings auch die «(sozial geteilten) Vorstellungen darüber» sichtbar, «was es zu berechnen und zu formalisieren gilt» (MacGilchrist 2017, 13). Technologie konstruiert demnach die Welt als einen Datenraum (Baecker 2020, 4f.). Aus diesem resultieren sowohl Möglichkeitsräume als auch Vorstellungen sozialen Handelns, die wiederum Transformationsprozesse gesellschaftlicher Ordnungen in Gang setzen *können*. Dies prangert das ungleichheitstheoretische Verständnis von Datafizierung an (exemplarisch Verständig, Klein, und Iske 2016).

Nicht zuletzt deswegen ist naheliegend, dass Datafizierung sozialer Welt auch die Organisation Schule betrifft und mit ihr – so unsere forschungsleitende Annahme – datengestützte Entscheidungen vermehrt Grundlage zur Einschätzung und Beurteilung von Schulqualität und für Strategien und Massnahmen zur Schulentwicklung werden *können*. Daher möchten wir wissen: *Wie gestaltet sich das Verhältnis von Daten und Schulentwicklung im internationalen Diskurs genau?*² Zur Beantwortung der Forschungsfrage stellen wir zunächst vor, wie wir über Daten und Datafizierung innerhalb des Bildungskontexts Schule nachdenken (Kapitel 2). Anschliessend erläutern wir unser methodisches Vorgehen, sprich Prämissen und Herangehensweisen im Kontext des durchgeführten systematischen Reviews (Kapitel 3). Ergebnisse stehen in Kapitel 4 im Vordergrund: (4.1) die planvolle Produktion digitaler Daten zwischen Rechenschaftspflicht und Gestaltungsgrundlage, (4.2) die Auseinandersetzungen mit der Nutzung und Entwicklung digitaler Dateninfrastrukturen und (Lern-)Managementsystemen, (4.3) die Notwendigkeit professioneller Kompetenz schulischer Akteurinnen und Akteure, (4.4) die Bedeutung von Führung sowie (4.5) die Bedeutung von Schul- und Kooperationskultur für die Nutzung von Daten. Abschliessend diskutieren wir diese fünf Dimensionen vor medienpädagogischem Hintergrund (Kapitel 5).

2. Zwei Lesarten von Daten

Im Zuge der Digitalisierung wuchsen die Menge und die Bandbreite der potenziell verfügbaren Daten sowie die technologischen Kapazitäten ihrer Speicherung, Vernetzung, Analyse und Verwendung (Prietl und Houben 2019, 9). Mit Blick auf die diesbezüglichen Verarbeitungsprozesse schliessen sich zwei Lesarten digitaler Daten an, die wir als theoretische Vorannahmen unserem später skizzierten systematischen Review zu Grunde legen (siehe insbesondere Kapitel 4):

Erstens macht die fortschreitende Digitalisierung möglich, bis dato praktizierte Datenerhebungen bzw. -sammlungen digital und zum Teil online vorzunehmen, so dass aus (vermeintlich) nicht-digitalen Daten digitale Datensätze werden. Mit der gleichzeitigen Entwicklung von Dateninfrastrukturen als institutionelle, physische

2 Die verfolgten Fragestellungen stehen im engen Zusammenhang mit dem BMBF-geförderten Forschungsprojekt «All is data» (Förderkennzeichen: 01JD1903B).

und digitale Mittel zur Verarbeitung von Daten tragen insbesondere vernetzte Technologien dazu bei, für sich genommen qualitativ-komplexe soziale Phänomene zu quantifizieren und in ihren Problemlagen technisch zu verdichten. Diese potenziell eng gefassten und tendenziell ausschliessenden Datensätze bilden zunehmend die Grundlage für die Organisation von Entscheidungen, sie sind notwendigerweise selektive Reduktionen sozialer Wirklichkeit und *zugleich* Elemente der Herstellung dieser Wirklichkeit (Prietl und Houben 2019, 16f.). Daten, beispielsweise (Bevölkerungs-)Strukturdaten, wurden bereits im ausgehenden 19. und frühen 20. Jahrhundert systematisch von staatlichen Institutionen gesammelt und verarbeitet (ebd., 8). Insbesondere für die Schulsteuerung ist die Überführung papiergebundener Aufzeichnungen zur Beschreibung von Bildungs- und Kompetenzstandards zu einer digitalen Datenform relevant, wie entsprechende Lernstandserhebungen (etwa PISA) oder global entwickelte Testverfahren (etwa ICLS) eindrucksvoll aufzeigen. Durch sich anschliessende Anforderungen an Schulentwicklung stellen seither z. B. Schulinformationssysteme eine Datenschnittstelle zwischen Einzelschulen und staatlicher Schulaufsicht bzw. -verwaltung dar. Hier erlaubt allein die digitale Speicherung eine «quasi unbegrenzte Weitergabe» und hebt «die Ortsgebundenheit von Informationen» auf (Mau 2017, 41), so dass sich veränderte Möglichkeiten des Organisierens von und Handelns mit digitalen Daten im Sinne der Digitalisierung ergeben.

Obschon digitale Daten nicht zwangsläufig systematisch verarbeitet werden, werden sie in der Digitalität in umso grösseren Mengen technisch erzeugt. So erzwingt *zweitens* schon die Nutzung von Technik die (zumindest teilweise) Speicherung der in Software-Oberflächen selbst eingegebenen Daten und die Zwischenspeicherung digitaler Prozessdaten, da diese maschinell anfallen und zu digitalen Fussspuren in der genutzten Software führen. Verständig (2020, 125) weist darauf hin, dass speziell die während der Nutzung digital erzeugten Datensätze einer raschen Veränderbarkeit unterliegen – gerade wenn Algorithmen Daten erst hervorbringen und aus diesen wiederum *neue* Algorithmen entstehen. Bekannt geworden ist der *Page Rank*-Algorithmus, der beispielsweise durch Suchanfragen in Suchmaschinen wie Google trainiert wird. Werden einerseits die Trefferquoten innerhalb der Suchmaschine für diejenigen, die sie verwenden, präziser, zeigen diese andererseits einen immer enger werdenden Ausschnitt der über sie prinzipiell zugänglichen Welt. Zugleich interagiert die eine Plattform mit anderen Plattformen, wird in einer Plattformökonomie also zur Co-Trainerin. Technologisch basieren die so erzeugten (Daten-)Spuren auf vernetzten Datenbanksystemen, die von unterschiedlichen Akteurinnen und Akteuren geplant, organisiert und gestaltet werden. Bleiben wir bei menschlichen Akteurinnen und Akteuren, werden beispielsweise auch in Lernkontexten digitale Daten innerhalb von Lernsoftware gesammelt und dort gesammelte Daten werden (weiter-)verarbeitet.

Letztlich verdeutlichen *beide* Begriffsverständnisse, dass digitale Daten nicht gegeben sind – sie sind keine digitalisierten «Rohmaterialien» (Breiter und Hepp 2018, 33), die objektiv weiterverarbeitet werden können und quasi neutrale Schlüsse auf soziale Zusammenhänge in der Digitalität ermöglichen, im Gegenteil: Ihre Wirkung entfalten sie erst im gesellschaftlichen Zusammenhang, also mit der Verortung eines Phänomens oder Gegenstandes und dessen Einbettung in den sozialen Kontext. Dieses Wirken in gesellschaftlichen Zusammenhängen spiegelt sich beispielsweise im Prinzip Big Data (weiterführend Gapski u. a. 2018; Dander 2014; Dander und Aßmann 2015). Erfolgt eine Kontextualisierung ihrer Bedeutungszusammenhänge, werden Daten zu Informationen (Verständig 2020, 117), wie das folgende Kapitel zeigt.

3. Zum systematischen Review als Methode

Jegliche Form der Rezeption von (wissenschaftlicher) Literatur basiert auf einer bestimmten Methode, spezifischen Fragestellungen und theoriegeleiteten Perspektiven, welche das Verständnis und die Interpretation von relevanten Publikationen beeinflussen. Mit der hier vorgelegten Literaturschau werden im Sinne eines systematischen Reviews theoretische Vorannahmen offengelegt und die methodische Herangehensweise dargestellt. Ferner werden eventuelle Leerstellen und Schwerpunktsetzungen des Diskurses um Daten und Schulentwicklung aufgezeigt. Der eingangs aufgeworfenen Fragestellung, wie sich das Verhältnis von Daten und Schulentwicklung im internationalen Diskurs gestaltet, wird mit diversen Recherchedurchgängen und Suchoperatoren begegnet. Anhand von Literaturverweisen werden zunächst Schlagworte ermittelt, welche im Zusammenhang von Schulentwicklung und Daten genutzt werden. Diese sind:

- digitale Daten, digital data, Big Data
- Bildungsdaten, educational data
- Datafizierung, dataism, datafication
- Datenspuren, Datenmengen, Datenströme, Dateninfrastrukturen, data streams, data infrastructure
- datenbasiert, data-based, databased, data-driven, data driven

Für eine inhaltliche Fokussierung der Publikationen auf den Kontext der Organisation Schule erweisen sich folgende Begriffe als massgeblich:

- Organisation, organization
- Institution
- Schule, school
- Schulentwicklung, school development, school improvement programs

Geprüft wurde mit unterschiedlichen Schlagwortkombinationen, inwiefern die Rechercheergebnisse ein über Diskursräume der Medienpädagogik hinausgehendes Review ermöglichen und darüber hinaus einen breiten internationalen Diskurs zum Verhältnis von Daten und Schule abbilden. Daran anschliessend wurde aus den Suchbegriffen ein Suchterm formuliert, welcher nach einem ersten Rechredurchgang und dessen oberflächlicher Lektüre als geeignet erachtet wird:

Im Titel und/oder als Schlagwort der Publikationen ist der Datenbegriff genannt. Alle weiteren Suchoperatoren finden sich im Freitext und lauten im Einzelnen:

```
"data*" OR "daten*" AND "schule" OR "school" AND "organisation" OR "organization" OR "institution" AND "schulentwicklung" OR "school development"
```

Unser Vorgehen kennzeichnet, dass dieser Suchterm offengehalten ist. So ergeben sich einerseits keine impliziten inhaltlichen Schwerpunktsetzungen durch die verfolgte Suchstrategie, wenngleich dieses Vorgehen andererseits von einer eindeutigen Indexierung der Beiträge sowie auf Einhaltung von Metadatenstandards innerhalb von den für Beiträge vorgesehenen Repositorien setzt. Aus dem Vorgehen resultiert u. a., dass der für den bildungspolitischen Diskurs sowie innerhalb der empirischen Lehrpersonenbildungsforschung bedeutsame Begriff der ‚Evidenz‘ nicht in unseren Suchterm aufgenommen wurde. Dieses Vorgehen war für eine möglichst ergebnisoffene Annäherung an die Verständnisse von Daten notwendig, bevor forschungsökonomische Eingrenzungen erfolgten. Zur Beantwortung der Forschungsfrage werden mit der inhaltlichen Fokussierung auf die Organisation Schule nicht zuletzt solche Publikationen ausgeklammert, die den Fokus auf Steuerungslogiken des Bildungssystems legen, so dass mit den Ergebnissen unseres Reviews die Entwicklung von Einzelschulen auf Handlungsebene in den Vordergrund rückt.³

Gesucht wurde in den wissenschaftlichen Fachdatenbanken FIS Bildung⁴, SAGE Journals⁵, ERIC⁶ und BASE⁷. Eine Eingrenzung der Publikationen wurde für die Zeitspanne von 2011 bis zur Durchführung der Datenbanksuche Juni 2020 in der Annahme vorgenommen, dass aktuelle Publikationen deutliche Bezüge zu *digitalen* Daten herstellen.

Die 113 auf zuvor genannte Weise recherchierten Publikationen wurden mit Durchsicht der Titel auf ihre Passung zur Forschungsfrage eingeordnet. Allgemein einbezogen wurden Publikationen, die (1) die Handlungsebene der beteiligten Akteurinnen und Akteure und den Umgang mit Daten im handelnden Zusammenwirken

3 Angemerkt sei an dieser Stelle, dass der Artikel sich um die Darstellung einer ‚Metastruktur‘ des Diskurses bemüht, weshalb lediglich Ausschnitte der Ergebnisse dargestellt werden können.

4 <https://www.fachportal-paedagogik.de>.

5 <https://journals.sagepub.com>.

6 <https://eric.ed.gov>.

7 <https://www.base-search.net>.

betonen und (2) Konsequenzen für eine Weiterentwicklung schulischen Handelns im Sinne der Schulentwicklung thematisieren. Unter Betrachtung der Abstracts und/oder Inhaltsverzeichnisse der einzelnen Publikationen liessen sich insgesamt 33 Texte zur weiteren Bearbeitung herausstellen. Die daran anschliessenden Volltextanalysen stellen heraus, was fokussiert oder begleitend verhandelt bzw. empirisch untersucht wird, wie die Auseinandersetzung in den untersuchten Publikationen stattfindet, was Ergebnisse und/oder Schlussfolgerungen sind und wie die Aussagekraft bzw. ihre ‚Güte‘ vor dem Hintergrund der forschungsleitenden Frage eingeschätzt werden. Zusätzlich wurden mit der Absicht, eine maximale Streuung der Ergebnisse abzubilden, zwei Wissenschaftlerinnen mit der disziplinären Verortung in der Schulpädagogik sowie in der Soziologie gebeten, die Rechercheergebnisse durch weitere fachwissenschaftliche Hinweise zu ergänzen.⁸

Die einbezogenen Publikationen umfassten schliesslich sowohl empirische Studien und Expertisen wissenschaftlicher Disziplinen, Projekt- und Konzeptevaluationen als auch Praxishandreichungen bzw. Leitfäden für Schulen (siehe *Publikationen des Reviews*). Deutschsprachige und internationale Studien, wissenschaftlich-theoretische sowie anwendungsorientierte Auseinandersetzungen fokussieren insgesamt vor allem Effekte von Datenerhebungen für schulische und unterrichtliche Prozesse und gehen Aspekten der Optimierung schulischer Rahmenbedingungen zur Nutzung von Daten nach. Auffällig ist, dass in den durchgesehenen Publikationen ein breites Repertoire empirischer Sozialforschung zum Einsatz kommt, der jeweilige methodische Zugriff aber selten weiterführend thematisiert wird. Sowohl Methoden der qualitativen als auch der quantitativen empirischen Forschung kommen zum Einsatz ebenso wie triangulative oder Mixed-Methods-Verfahren Verwendung finden. Hinzu kommen einige praxisorientierte Beiträge.⁹

4. Das Verhältnis von Daten und Schulentwicklung: Ergebnisse des systematischen Reviews

Wurde in Kapitel 3 die Herangehensweise an das systematische Review vor dem Hintergrund der Gestaltung des Verhältnisses von Daten und Schulentwicklung im internationalen Diskurs skizziert, stehen im folgenden Kapitel 4 die genaueren Ergebnisse

8 Für die Durchsicht danken wir den Kolleginnen sehr herzlich: So wurden vier weitere Publikationen aufgrund ihrer Hinweise zusätzlich zur Volltextanalyse hinzugezogen. Die Auswahl der Publikationen erfolgte nach Durchsicht des Abstracts und/oder Inhaltsverzeichnisses. An dieser Stelle wurde auf eine zeitliche Eingrenzung der Veröffentlichung verzichtet.

9 Obwohl viele qualitative Untersuchungen ihre methodische Vorgehensweise und Auswertungsmethode wenig detailliert beschreiben, entsteht der Eindruck, dass sich diese häufig auf die Methode der Inhaltsanalyse beschränken. Geraten zunehmend Transformationsprozesse organisationaler Praktiken in den Blick, wäre von der Notwendigkeit einer grösseren methodologischen Tiefe auszugehen. Auch Forschungsarbeiten zur Schul- und Kooperationskultur könnten von der Vielfalt qualitativer Paradigmen verstärkt profitieren.

dieser systematischen Recherche im Mittelpunkt. Die aus den Rechercheergebnissen abgeleiteten und verdichteten Kategorien bilden hierbei den Ausgangspunkt. Deutlich wird anhand jeder Abschnittsüberschrift, welche Kategorie *genau* in den Fokus rückt. In Abschnitt 4.1 wird die planvolle Produktion digitaler Daten zwischen Rechenschaftspflicht und Gestaltungsgrundlage als Schwerpunktsetzung ermittelt. Abschnitt 4.2 nimmt digitale Dateninfrastrukturen und (Lern-)Managementsysteme in den Blick. Abschnitt 4.3 fokussiert den in den Publikationen gesetzten Schwerpunkt und die Bedeutung professioneller Kompetenz für die Nutzung von Daten. Die Bedeutung von Führung wird in Abschnitt 4.4 dargestellt und die Relevanz von Schul- und Kooperationskultur für die Nutzung von Daten in Abschnitt 4.5 als weitere Verdichtungen des internationalen Diskurses veranschaulicht.

4.1 Planvolle Produktion digitaler Daten zwischen Rechenschaftspflicht und Gestaltungsgrundlage

Der Ausgangspunkt aller gesichteten Publikationen ist das Ziel einer Förderung von Schülerinnen und Schülern und letztlich der Optimierung von Schülerinnen- und Schülerleistungen auf Basis datengestützter Entscheidungen – durch die Einzelschule im Allgemeinen und durch Lehrpersonen im Besonderen. Hinzu kommen Aspekte der Optimierung schulischer Rahmenbedingungen zur Nutzung planvoll gesamelter Daten. Insbesondere empirische und wissenschaftlich-theoretische Texte haben daher zur verdichteten Kategorie der planvollen Produktion digitaler Daten zwischen Rechenschaftspflicht und Gestaltungsgrundlage geführt (darunter Datnow, Park, und Wohlstetter 2007; Gathen 2011; Klein 2013; Fickermann und Maritzen 2014; Farrell 2015; Ramsteck u. a. 2015; Lindgren, Hanberger, und Lundström 2016; Zlatkin-Troitschanskaia 2016; Wurster und Richter 2016; Demski 2017; Hartong und Förschler 2019). Näher ausgeführt wird zunächst methodisch, wie Daten vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erwartungen an Schule innerhalb eben dieser absichtsvoll und intentional produziert werden, ehe ein Blick auf Bedeutungsgehalte einzelner Schriften geworfen wird.

Datengestütztes Wissen über Schule wird in den meisten rezipierten Texten quantitativ erfasst. Es geht damit primär um die Produktion von Daten in Form von Vergleichstests und (zentralen) Abschlussprüfungen. Die so verstandene systematische Datenproduktion erfolgt demnach mit tradierten Mitteln und Formen empirischer Sozial- und Bildungsforschung und ruft vor allem Steuerungslogiken des Schulsystems auf. Der länger anhaltende Diskurs zur Evidenzbasierung von Schule wird somit im Kontext von (digitalen) Daten und Schule fortgeschrieben. Diese Erkenntnis ist insofern bedeutsam, als dass dieser Konnex mithilfe des in Kapitel 3 skizzierten Suchterms absichtsvoll *nicht* hergestellt wurde.

So werden digitale Daten den genannten Publikationen zufolge über weite Strecken als systematische Datensammlungen verstanden, die zur Steuerung auf Ebene des Schulsystems, zur Weiterentwicklung schulischer Rahmenbedingungen und zur Verbesserung der Leistungen von Schülerinnen und Schülern gezielt erhoben und genutzt werden *sollen*. Eher ausgeklammert werden in den rezipierten Publikationen automatisch erhobene Daten, beispielsweise Log-In-Daten oder Datenspuren von Schülerinnen und Schülern in Lernmanagementsystemen, die unter Einbezug technischer Entwicklung ebensolche Rückschlüsse ermöglichen würden. Ergebnisse empirischer Studien (Datnow, Park, und Wohlstetter 2007; McDonald 2018; Schildkamp u. a. 2019; Demski 2017; Blau und Presser 2013) weisen darüber hinaus selten aus, dass Beobachtungen oder Prozess- und Kontextinformationen in die Auseinandersetzungen und das Verständnis von Daten einbezogen werden. Auch in theoretischen (Schildkamp 2019) und anwendungsorientierten Auseinandersetzungen (Auspos 2017) wird das Verständnis von Daten politischer Steuerung nur zum Teil um andere Datenformen wie Beobachtungsprotokolle erweitert.

Untersuchungen aus dem europäischen Raum problematisieren vielfach die (zu) geringe Bedeutung evidenzbasierter Steuerungsdaten für die Entwicklung der Einzelschulen. Hieraus schliessen sie des Weiteren auf einen geringen Gestaltungsspielraum für die jeweilige Schule. Ohne bestehende Verpflichtungen, Evidenzdaten zur Weiterentwicklung der Qualität von Lehre zu nutzen, bestünden in vielen Schulsystemen nicht unmittelbar Anlässe für Schulentwicklungsmassnahmen (Klein 2013; Ramsteck u. a. 2015). Interessant ist, dass vor diesem Hintergrund vielfach machtpolitische Intentionen fokussiert werden, wie dies auch Lindgren, Hanberger und Lundström (2016) ausgehend von Ergebnissen einer Untersuchung schwedischer Evaluationssysteme erörtern. Fickermann und Maritzen (2014) nehmen auf Grundlage wissenschaftlich-theoretischer Auseinandersetzungen, empirischer Ergebnisse sowie Praxisberichten ebenfalls institutionelle Akteurinnen und Akteure des systematischen Bildungsmonitorings in den Blick.¹⁰ Unter dem Blickwinkel von (Educational) Governance fokussieren Brüsemeister, Preuß und Wissinger (2014) daher Akteurskonstellationen und Instrumente der systematischen Datenerhebung und erforschen Kapazitäten ihrer digitalen Verarbeitung.

Obwohl der genutzte Suchterm das Verständnis von Daten offen hält, differenzieren sich die für die datengestützte Steuerung von Schule genutzten Datenformen

10 Zur Einordnung der Ergebnisse wird den rezipierten Publikationen hinzugefügt, dass die nationalen Steuerungsstrategien erheblich differieren: Standardisierte Testergebnisse in Low-Stakes-Systemen bleiben für (z. B. deutsche) Schulen folgenlos, so dass die Nutzung dieser Daten für die Weiterentwicklung von Schule nicht verpflichtend gestaltet ist. Folglich ist die Selbstregulierungskraft betont. Die testbasierte Rechenschaftslegung von High-Stakes Assessments haben wiederum direkte Steuerungswirkungen und Effekte auf Einzelschulen und Lehrpersonen. Demnach entscheiden Testdaten hier (vor allem im anglo-amerikanischen Raum) über Sanktionen wie Akkreditierungen, Mittelzuweisungen oder Entlassungen von Lehrpersonen. In allen Steuerungsstrategien spielen staatliche Bildungsverwaltungen eine grosse Rolle und überwachen beispielsweise die Dokumentations- und Berichtspflichten – also die systematischen Datenerhebungen – von Schulen (Thiel, Cortina, und Pant 2014).

in den Publikationen kaum. Die Autorinnen und Autoren konzentrieren sich auf ein Verständnis von Daten als Leistungsrückmeldung. Variiert wird eher der eigene Datenbegriff. Schildkamp (2019) bezeichnet systematisch erhobene Daten über Schülerinnen und Schüler, Eltern, Schulen, Leitungen, Lehrpersonen und das Umfeld der Schule als *formelle Daten*. Ihrer Einschätzung nach werden vordergründig formelle Daten mit Begriffen wie datengestützter/-basierter Entscheidungsfindung verknüpft. Die von Schildkamp weiterhin genannten Formen *informelle Daten*, *Daten aus Forschungsergebnissen* und *Big Data* finden hingegen wesentlich geringere oder gar keine Aufmerksamkeit in der gesichteten Literatur (einzig Laier u. a. 2016; Shen, Gao, und Xia 2017). Inwiefern in der Schulpraxis Datenformen *jenseits* einer systematischen Produktion (somit im Sinne der zweiten Lesart, vgl. Kapitel 2) verwendet werden, untersuchen Starkey und Eppel (2019). Sie zeigen empirisch auf, dass technisch erzeugte Daten (z. B. aus Echtzeit-Analysen) in Schulen keine Relevanz haben und schlussfolgern, dass wenig Unterstützung und Antrieb für Schulleitungen bestehen, über die Rechenschaftspflicht hinaus Daten zu sammeln bzw. zu verwenden. Dies steht im Widerspruch zu der von Selwyn (2016) verfolgten Annahme, dass digitale Daten inzwischen zu Steuerungszwecken auf Systemebene sowie zur Schulentwicklung auf Ebene der Einzelschule verarbeitet werden.

Dass so viele Daten wie möglich als Informationsquelle für Schulentwicklungsprozesse genutzt werden *sollten*, zeigen Datnow, Park und Wohlstetter (2007) auf Grundlage empirischer Ergebnisse zu vier US-amerikanischen Schulsystemen. Ziel sei, umfassende Daten über Schülerinnen und Schüler sowie Unterrichtspraxis zu sammeln und vor allem zu verknüpfen:

«When schools and school systems gather multiple kinds of data, they can make a greater variety of data-informed decisions.» (ebd., 42)

Demnach sollen auch Daten zur Kommunikation mit und Partizipation von Eltern bei schulischen Aktivitäten, Videoaufzeichnungen aus Lehr-Lernsituationen, demografische Daten und Informationen zum Verhalten der Schülerinnen und Schüler im System gespeichert und zugänglich gemacht werden (ebd.).

Zusammenfassend fokussieren die genannten Publikationen das Verhältnis von Daten und Schulentwicklung vor dem Hintergrund des übergreifenden Ziels, Schülerinnen- und Schülerleistungen zu verbessern. Die Auseinandersetzungen konzentrieren sich auf so genannte formelle Daten an der Schnittstelle zur Systemebene. Daten werden demnach vor dem Hintergrund politischer Erwartungen und Steuerungslogiken mit Mitteln empirischer Sozial- und Bildungsforschung produziert und allenfalls digitalisiert. Technisch erzeugte Daten, sprich unsystematische Datensammlungen, zu denen Datenspuren in digitalen Technologien gehören, werden in der gesichteten Literatur entweder ausgeklammert oder gar als irrelevant für die Praxis der Schulentwicklung eingeordnet.

4.2 Auseinandersetzungen mit digitalen Dateninfrastrukturen und (Lern-)Managementsystemen

Im Folgenden rücken Auseinandersetzungen mit digitalen Dateninfrastrukturen und (Lern-)Managementsystemen ins Blickfeld. Diese Kategorie verdichtet sich in einem Teil der rezipierten Texte, so dass diese Publikationen nun expliziter dargestellt werden. Die Autorinnen und Autoren, die sich damit befassen, begreifen Datenmanagementsysteme oftmals als Mittel der Ökonomisierung von Arbeitsabläufen durch die Vereinfachung von Datensammlung, -aufbereitung und -speicherung. In den rezipierten theoretischen, empirischen und anwendungsorientierten Publikationen wird insbesondere ausgeführt, welche Möglichkeiten sich aus der Entwicklung von Technologien zur Sammlung und Speicherung von Daten (z. B. Data Warehouses, Dashboards, Data-Mining-Werkzeuge) zur Erschließung des Potenzials der Datennutzung ergeben (verdichtet in Candal 2016; Blau und Presser 2013; DeLoach 2012; National Forum on Education Statistics 2014; Farrell 2015; Wayman und Stringfield 2006; Wayman 2005; Auspos 2017; Hartong und Förschler 2020).

Schildkamp (2019) subsumiert auf Grundlage ihrer Literaturrecherche u. a., dass Herausforderungen in der Entwicklung dieser Werkzeuge bei Fragen von Weiterbildung und in der Verhinderung von Missbrauch oder falschem Gebrauch bestehen. Hierbei werden vor allem Leitungskräfte, Lenkungsgruppen oder angrenzende Koordinationsstellen adressiert (Datnow, Park, und Wohlstetter 2007; Ramsteck u. a. 2015).

Eine gezielte Nutzung von Datenmanagementsystemen zur Bildungssteuerung wird von Akteurinnen und Akteuren des National Forum on Education Statistics (2014) für das US-amerikanischen Bildungssystemen angestrebt. In einem Leitfaden (engl. «Guide») postulieren sie, dass Datenmanagementsysteme nicht nur evidenzbasierte Steuerung von Schule ermöglichen *sollen*, sondern mit ihnen auch Schulentwicklungsprozesse in Einzelschulen angestossen werden *können*. Der Einsatz von kommerziellen Lernmanagementsystemen wird u. a. von Candal (2016) empirisch untersucht. Seine Studie zeigt deren Mehrwert für Schulen, Lehrpersonen sowie Schülerinnen und Schüler auf. Bedenken, etwa die Vernachlässigung von Unterrichtsinhalten durch die Fokussierung des Systems, begegnet die Autorin mit dem Gegenargument, dass das Managementsystem anstelle dessen helfe, effizient und qualitativ hochwertig zu arbeiten. Auch die empirische Untersuchung von Blau und Presser (2013) bewertet Datenmanagementsysteme als Entlastung für Führungskräfte, wenngleich die Ergebnisse vor dem Hintergrund der kleinen Stichprobe und Wahl der Auswertungsmethode vorsichtig gewertet werden müssen.

Die Ergebnisse zweier US-amerikanischer Untersuchungen (DeLoach 2012; Wayman und Stringfield 2006) fokussieren zudem die Nutzungsfreundlichkeit von Datenbanksystemen zur Speicherung heterogener Datenquellen. Sie koppeln daran die Entwicklung von technisch-funktionalen Medienkompetenzen, werfen

demgegenüber aber nicht die Frage auf, wie die Gestaltung von Interfaces die weitere Interpretation und Nutzbarmachung von Daten beeinflusst.¹¹ Zuträgliche Eigenschaften von Data-Warehouse-Anwendungen seien ausserdem ein zeitnaher Zugriff auf Schülerinnen- und Schülerdaten und Möglichkeiten, diese selektiv auszuwählen (Wayman 2005; Wayman und Stringfield 2006). So fordert auch Farrell (2015) auf Grundlage der Ergebnisse einer empirischen Untersuchung Investitionen in Datenverwaltungssysteme und den Datenaustausch zwischen öffentlichen Schulen aus Schulbezirken und (halb-)autonomen Schulen anderer Träger. Für den deutschsprachigen Raum ist zweifelsohne ungewohnt und geradezu befremdlich, dass Wayman (2005) in seiner Literaturlaufbereitung bemerkt, dass kommerzielle Anbieter in der Regel schnellere, kostengünstigere und spezialisierte Anwendungen ermöglichen, weshalb staatliche Anwendungen keine Alternativen zu denen der Unternehmen darstellen würden. Erfahrungsberichte von Auspos (2017) zum Einsatz integrierter Datensysteme schliessen sich an. Als erstrebenswertes Ziel wird die Integration aller Datenformate sowie Verwaltungsanforderungen in einer Anwendung beschrieben (Datnow, Park, und Wohlstetter 2007).

Ein durch Hartong und Förschler (2020) vorgestelltes Forschungsprojekt beleuchtet gegenüber der zuvor skizzierten, englischsprachig sowie technisch-funktional dominierten Diskussion Aspekte des Bildungsmonitorings. Hierbei liegt der Fokus vor allem auf der wachsenden Einbindung digitaler Datentechnologien in deutschen und amerikanischen Bildungsbehörden. Obwohl Leistungs- und Verwaltungsdaten der hohen Länderautonomie und einem strikten Datenschutz unterliegen, zeichne sich in Deutschland die Tendenz der Verknüpfung von Monitoring-/Leistungs- und Bildungsverwaltungsdaten ab:

«So ist es im Rahmen von Lernplattformen und Lernmanagementsystemen (LMS), etwa via einheitlichem ID-Management oder SingleSign-On-Funktionen mit Schnittstellen zu anderen Datenbanken, Systemen oder (auch staatlichen) Anbieter*innen zunehmend möglich und gewollt, Monitoring-/Leistungs- und Bildungsverwaltungsdaten miteinander zu verknüpfen (wie z. B. bei UCS@school oder itslearning).» (Hartong und Förschler 2020, 427)

Durch die Entwicklung von Datenstandards werde demnach auch in Deutschland sukzessive der Markt von Anbietern von Bildungstechnologien für Schulen erschlossen. Hartong und Förschler (2020) beobachten eine deutliche Zunahme von Standardisierungsinitiativen und Datentechnologien, welche sich aus den verfolgten Zielen politischer Strategiepapiere und dem darin befürworteten Marktausbau ergeben. Hier liesse sich sicherlich an sozialindexbasierte Ressourcensteuerung im Bildungssystem anschliessen, die an anderer Stelle diskutiert werden und nicht Gegenstand des vorliegenden Reviews sind (kritisch Mau 2017).

¹¹ Für den hier aufgenommenen Hinweis bedanken wir uns bei der uns unbekannteten Gutachterin unseres Beitrags sehr herzlich.

Zusammenfassend setzen sich insbesondere US-amerikanische Publikationen mit digitalen Infrastrukturen und Managementsystemen auseinander, wobei im deutschsprachigen Raum zunehmend Verknüpfungen von schulischen Datensätzen in Datenmanagementsystemen ausgemacht werden. Angesichts unterschiedlicher Bildungssysteme ist zwar davon auszugehen, dass datenschutzrelevante Fragen im US-amerikanischen Raum eine geringere Rolle im Vergleich zum europäischen Raum spielen, so dass Datenmanagementsysteme hier mit weitaus mehr Hoffnungen in Richtung von Effizienz- und Qualitätssteigerung belegt sind. Gleichwohl zeichnen sich im Geltungsbereich der Datenschutzgrundverordnung auch im deutschsprachigen Raum ähnliche Hoffnungen und Erwartungen an Daten im Kontext Schule ab.

4.3 Notwendigkeit professioneller Kompetenz für die Nutzung von Daten

Eine professionelle Kompetenz¹² der pädagogisch Mitarbeitenden wird als Schlüsselement für die Nutzung von digitalen Daten und zur Verbesserung von Schulleistungen verhandelt, so dass professionelle Kompetenz als weitere diskursübergreifende Kategorie identifiziert werden kann. Die Autorinnen und Autoren der gesichteten Texte kommen u. a. zu dem Schluss, dass professionelle Kompetenz einen positiven Einfluss auf datengestützte Entscheidungen habe und Lehrpersonen diesbezüglich gefördert werden müssten (DeLoach 2012; Starkey und Eppel 2019; Stump, Zlatkin-Troitschanskaia, und Mater 2016; EdSource 2011; McDonald 2018; Datnow, Park, und Wohlstetter 2007; sowie anwendungsnahe Ausführungen bei Bambrick-Santoyo 2019). Sowohl in empirischen Untersuchungen zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung (WestEd 2013; Chick und Pierce 2013; Mandinach, Friedman, und Gummer 2015) als auch in Publikationen, die die Steuerung durch Evidenzerhebungen in Einzelschulen fokussieren (siehe Abschnitt a), wird herausgestellt, dass Unterrichtsentwicklung auf personellen Kompetenzen und somit Personalentwicklung fusst.

Verschiedene empirische Untersuchungen zeigen, dass professionelle Kompetenz zur Nutzung von Daten von schulischen Akteurinnen und Akteuren als relevant wahrgenommen wird. So diskutieren Starkey und Eppel (2019) u. a. vor dem Hintergrund einer «digital data expertise» (ebd., 10) die Gefahr der Reproduktion von Ungleichheiten, Datenüberwachung und Organisations- bzw. Kontrollmodi. Die Autorinnen Datnow, Park und Wohlstetter (2007) blicken aus technisch-instrumenteller Perspektive auf die Nutzung von Daten und dafür notwendigen Fähigkeiten. Im Hinblick auf Schulleitungen werfen Stump, Zlatkin-Troitschanskaia und Mater (2016) die noch zu klärende Frage auf, welche konkreten Kompetenzen und Führungsverhaltensweisen von Leitungen fördernde Wirkungen auf Veränderungsprozesse und

¹² Der Kompetenzbegriff umfasst in diesem Zusammenhang die individuellen Voraussetzungen der Nutzung von Daten in der Schulpraxis, wobei eine deutliche Nähe zur funktionalen Medienkompetenz ausgemacht werden kann. Eine Einordnung vor dem Hintergrund bildungspolitischer Dokumente und Diskurse nehmen wir in Altenrath, Helbig und Hofhues (2020) vor.

evidenzbasiertes Entscheiden haben (siehe Abschnitt d). Mitunter wird diese professionelle Kompetenz auch als Datenkompetenz bezeichnet und eine statistische Grundausbildung sowie ein erweitertes Verständnis von Datensätzen gefordert (Chick und Pierce 2013; Mandinach, Friedman, und Gummer 2015).

Ergebnisse einer qualitativen Untersuchung von Hartong und Förchler (2019) in Deutschland und den USA zeigen allerdings eine Diskrepanz zwischen dem Bedarf einer vereinfachten Aufbereitung von Daten und der Gefahr auf, dass Datenkompetenz als ein Lesen und Arbeiten mit Datensätzen verkürzt würde. So stünden Lehrkräfte vor der Anforderung, sozio-technische Infrastrukturen der Datenerstellung, -speicherung und -analyse nicht nur zu verstehen, sondern sie sollten darüber hinaus auch die Möglichkeit der Beteiligung und Intervention bekommen. Folglich erfordere die «Black Box» des Schulmonitorings einen umfassenderen Kompetenzbegriff im Umgang und der Nutzung von Daten (ebd.), als dies im gängigen Verständnis von Datenkompetenz gebündelt ist. Bestehe die Absicht, Lehrpersonen Daten aus Steuerungsinstrumenten zur Verfügung zu stellen, müsse – aus empirischen Ergebnissen abgeleitet – eine Integration notwendiger Kompetenzen in die derzeitige Lehrerinnen- und Lehrerbildung vorgenommen werden (Starkey und Eppel 2019; Ramsteck u. a. 2015).

Zusammenfassend wird deutlich, dass professionelle Kompetenz leitend für Schulentwicklungsprozesse sowie datenbasierte Entscheidungen ist. Akteurinnen und Akteure sollten sozio-technische Infrastrukturen der Datenerstellung, -speicherung und -analyse nicht nur verstehen, sondern diese auch (selbstreflexiv) mitgestalten können. Unterschiede zu aktuellen medienpädagogischen Standpunkten werden klar offenbart.

4.4 Bedeutung von Führung für die Nutzung von Daten

Während die rezipierten Texte Lehrkräfte vor dem Hintergrund ihrer professionellen Kompetenzen für die Nutzung von Daten in den Blick nehmen, werden Leitungen dazu abgrenzend vor allem in ihrer motivationalen Bedeutung für Lehrpersonen (und deren Datennutzung) hervorgehoben. Leitungshandeln wird als Chance der Förderung organisationalen Wandels dargestellt und direkt oder indirekt mit datengestütztem Entscheiden und dem Handeln von Lehrpersonen verknüpft. Es verdichtet sich in Publikationen jeder Sorte zu einer weiteren Kategorie des Verhältnisses von Schulentwicklung und digitalen Daten im internationalen Diskurs (insbesondere Starkey und Eppel 2019; Schildkamp 2019; Gathen 2011; Stump, Zlatkin-Troitschanskaia, und Mater 2016; Schildkamp u. a. 2019; Buske und Zlatkin-Troitschaskaia 2018; DeAngelo 2013; Brooks 2012). Die Bedeutungen von Haltung, Stil, Überzeugungen und Handeln der Leitungen für die Nutzung von Daten finden in einem grossen Teil der rezipierten Texten Beachtung. Den Blick auf Datennutzung als strategische Führungspolitik und

Teil der Qualitätssicherung richtet die Untersuchung von Starkey und Eppel (2019). Schulleitungen obliege, führt von der Gathen (2011) aus, die primäre Deutungshoheit über Daten, weil Leitungen bei externen Leistungserhebungen darüber entscheiden, an wen, zu welchem Zeitpunkt und welche Ergebnisse digital übermittelt werden. Ausserdem stehe eine führende Person vor der Aufgabe, Fachkonferenzen für die Nutzung der Daten verantwortlich zu machen und Unterrichtsentwicklung durch das Einfordern von Arbeitsständen und (Beratungs-)Gesprächen zu initiieren.

Stump, Zlatin-Troitschanskaia und Mater (2016) überprüfen mit ihrer quantitativen Befragung den Zusammenhang von Führungsstils und Effekten der Datennutzung. Sie erkennen einen hochsignifikant positiven Einfluss transformationalen Führens auf evidenzbasiertes Entscheiden sowie die Datennutzung von Lehrpersonen. Demnach können Schulleitungen Lehrpersonen dazu ermutigen, sowohl Daten aus Vergleichstests und Abschlussprüfungen als auch weiterführende Datensammlungen zur Unterrichtsentwicklung zu nutzen. Insbesondere hat der Führungsstil Effekte auf die Organisationskultur, so dass Vertrauen, Kommunikation, Kollaboration und Motivation fördernde Faktoren für die Nutzung von Daten darstellen. Auch Schildkamp (2019) sieht Führungshandeln als wichtige Voraussetzung zum Aufbauen einer Datennutzungskultur. Schildkamp u. a. (2019) folgern aus Ergebnissen einer empirischen Untersuchung, dass Führungshandeln die Basis einer ganzheitlichen Nutzung von Daten für die Schulentwicklung ist. Systematisch erzeugte Daten sollen über standardisierte Tests hinaus durch qualitative Erhebungen wie Beobachtungen eine umfassendere Optimierung ermöglichen. Wissensaustausch, Feedback und Vernetzung rücken als wichtige Bausteine und Potenziale des Konzeptes der transformationalen Führung zur Datennutzung in den Blick:

«School leaders need to provide individual data team members with individualized support, for example in the form of emotional support, but they also need to make sure that they link the (individual) data team (members) to the wider school community.» (Schildkamp u. a. 2019, 320)

Des Weiteren beeinflussen Einstellungen zu Wissen und Wissenschaft, einschliesslich ihrer epistemologischen Überzeugungen, die Nutzung von Daten, wie schlussendlich eine empirische Untersuchung mit Leitungspersonen von Buske und Zlatkin-Troitschanskaia (2018) zeigt.

Zusammenfassend wird der Schulleitung in ihrer Führungs- und Vorbildfunktion im Zusammenhang mit evidenzbasierter Schulentwicklung und der Nutzung von digitalen Datensammlungen durch die Lehrpersonen eine grosse Bedeutung zugesprochen. Es ist davon auszugehen, dass Führungspersonen Vorbild und Impuls für Schulentwicklungsprozesse sein können. Insgesamt wird deutlich, dass Einstellungen und der Führungsstil der Schulleitung häufig gesetzte Schwerpunktthemen in der Auseinandersetzung und Gegenstand von Forschung mit Daten und Schulentwicklung sind.

4.5 Schulkultur und Kooperationskultur für die Nutzung von Daten

Empirische und wissenschaftlich-theoretische Texte benennen und untersuchen die Schulkultur sowie im Speziellen die Kooperationskultur als weitere zentrale Faktoren – teils mit Bezug zum Führungshandeln – für datengestütztes Entscheiden (insbesondere Schildkamp 2019; Zlatkin-Troitschanskaia 2016; Demski 2017; Wurster und Richter 2016; Laier u. a. 2016; Schildkamp u. a. 2019; Shen, Gao, und Xia 2017; Gathen 2011; Ittner u. a. 2015; Bambrick-Santoyo 2019; EdSource 2011; McDonald 2018). Durch die Fokussierung auf Visionen, Normen und Ziele der Schulen und ihrer pädagogisch Mitarbeitenden verdichtet sich eine weitere Kategorie des internationalen Diskurses im systematischen Review. Demnach sei die Ausbildung organisationaler Routinen in Kooperation, Kommunikation und Partizipation bedeutend für datengestütztes Entscheiden.

Forschungsergebnisse zeigen, dass flexible und kooperative Schulkulturen die Nutzung evidenzbasierter Wissensbestände fördern, wobei oftmals prozessorientierte Informationsquellen mit konkretem Unterrichts- und Schulbezug herausgestellt werden (Demski 2017; Wurster und Richter 2016; Zlatkin-Troitschanskaia 2016; Laier u. a. 2016). Im Umkehrschluss wird geäußert, dass allgemeine (externe) Datensammlungen häufig nicht gut genug interpretiert werden können, um handlungsrelevant zu werden (Zlatkin-Troitschanskaia 2016). Insofern müsse diskutiert werden, «inwiefern das Professionsverständnis von Akteuren in der Schulpraxis dem von der Bildungspolitik angenommenen Verständnis entspricht» (Demski 2017, 405). Laier u. a. (2016) zeigen mittels sozialer Netzwerkanalyse und vertiefenden qualitativen Interviews auf, dass Wissenstransfer Kommunikationsnetzwerke und Praxisbezug bedürfe.

«Eine Nutzbarmachung dieses bereitgestellten Steuerungswissens für eine evidenzbasierte Schul- oder Unterrichtsentwicklung erfordert somit eine Rekontextualisierung hinsichtlich der spezifischen Bedürfnisse und Rahmenbedingungen.» (ebd., 117)

Die Autorinnen und Autoren vermuten hinter dem hohen Kommunikationsbedarf Verunsicherungen bei der Nutzbarmachung der Informationen in praktischen Handlungskontexten. Schildkamp u. a. (2019) resümieren, dass eine ganzheitliche Nutzung durch ein Schulklima unterstützt werden könne, welches Daten als Optimierungschance und nicht als Rechenschaftspflicht begreift. Ziel sei die Initiierung der Vernetzung verschiedener Subsysteme der Schulorganisation.

Das Spannungsverhältnis von Rechenschaftspflicht, Schulautonomie und loser Kopplung der Lehrpersonen rückt in der Befragung von Shen, Gao und Xia (2017) in den Fokus. Indem man Lehrpersonen die Möglichkeit gibt, ihre Praxis durch die unabhängige oder kooperative Nutzung der Daten ständig zu verbessern, könnten die Vorzüge einer losen Kopplung wie Unabhängigkeit, Anpassungsfähigkeit, Vielfalt

und Selbstwirksamkeit erhalten bleiben. Die Autorinnen und Autoren gehen davon aus, dass Nachteile einer losen Kopplung, wie Mehrdeutigkeit und Eigensinn, so minimiert werden könnten. Von der Gathen (2011) stuft zudem aus Ergebnissen von Fallstudien eine zeitnahe Rückmeldung der Ergebnisse externer Evidenzerhebungen an Schulen als relevant ein. Er spricht von einer «emotionalen Distanz» (ebd., 145), die sich ansonsten herausfordernd darstelle. Organisationale Strukturen müssen demnach Kommunikation und Interaktion forcieren und Datenrückmeldungen transparent gestalten. Auch Publikationen mit hohem Anwendungsbezug erachten Feedbackschlaufen und Austauschprozesse sowohl zwischen Lehrperson und Schülerin bzw. Schüler als auch im Kollegium als bedeutsam (Bambrick-Santoyo 2019; Ittner u. a. 2015). Ittner u. a. (2015) proklamieren Beraterinnen und Berater, die in ihrer Coachingfunktion datengestützte Entscheidungsfindung und die Förderung individueller Kompetenzen begleiten. Aus Untersuchungsergebnissen des US-amerikanischen Forschungsinstitut Edsource (2011) resultiert die Forderung nach Unterstützungsangeboten durch Schulbezirke, in welchen die konkrete Datennutzung als Kooperations- bzw. Unterstützungsinstanz gefördert werden. Ihre Zusammenarbeit stelle sicher, dass Schulkapazitäten nicht überlastet und Daten beidseitig zur Verfügung gestellt werden. Die Nutzung von Datenmanagementsystemen werde so unterstützt und befördere einen «schoolwide cultural shift» (ebd., 35).

Zusammenfassend kommen Schulkultur und Kooperationskultur eine zentrale Bedeutung für die Nutzung von Daten zur Schulentwicklung zu. Für eine ganzheitliche Datennutzung externer Datenquellen sei wichtig, Anwendungsbezüge herzustellen. Betont wird die Gestaltung von Rahmenbedingungen wie organisationaler Routinen der Kommunikation und Kooperation. Schulentwicklungskonzepte zielen somit auf die Förderung der Organisations- und Kooperationskultur, welche sich auf die Nutzung von Daten auswirken.

5. Datafizierung ferner Optimierung

Mit der vorgenommenen Konturierung des internationalen Diskurses zum Verhältnis von Daten und Schulentwicklung wird deutlich, dass Daten vor allem auf Grundlage politischer Rechenschaftspflicht und der Umwelterwartungen an Schule thematisiert und erhoben werden. So müsste mindestens ein weiteres systematisches Review die deutlichen Linien und Zusammenhänge von evidenz- und datengestützter Schulentwicklung aufzeigen – verbunden mit den ihr inhärenten Grundannahmen in Bezug auf die (Nicht-)Steuerbarkeit von Schule.

Ausgehend von *unserem* Recherche- und Forschungsfokus auf Daten und Schule werden hauptsächlich solche digitale Datenformen verhandelt, die vor dem Hintergrund politischer Bildungsstandards als Output-Dimension erhoben und dann digitalisiert werden (siehe z. B. Laier u. a. 2016; Ramsteck u. a. 2015; Fickermann

und Maritzen 2014; Gathen 2011). Kommt es zur Entwicklung und Gestaltung der Einzelschule durch verschiedene Massnahmen der Personalentwicklung, Förderung der Organisationskultur etc., geschieht dies mit dem Ziel der Optimierung von Evaluations- und Testergebnissen bzw. Unterricht. Zu Steuerungszwecken des Bildungswesens werden eine Vielzahl von Instrumenten eingesetzt, die qualitativ-komplexe Phänomene in Datenstrukturen als vergleichbare Zahlenwerte überführen (Thiel, Tarkian, und Lankes 2019, 3). Deutlich wird das ausgeprägte Bedürfnis, soziale Wirklichkeit zu quantifizieren, zu objektivieren und auf diese Weise das Steuerungswissen zu erhöhen (Mau 2017). Nur bedeutet die wahrgenommene Vereinfachung und Neutralität der Zahlen (Mau 2017) ihre potenzielle Verkürzung:

«So führt beispielsweise die Festlegung bestimmter Indikatoren zur datenbasierten Evaluation schulischer Qualität dazu, dass diese Indikatoren zunehmend ins Zentrum der Wahrnehmung rücken und damit die Komplexität von guter Schule tendenziell auf ein gutes Abschneiden bei diesen Indikatoren reduziert wird.» (Hartong u. a. 2020, 4)

Insbesondere gegenüber grossen Datensätzen zeigen sich die Erwartungen von Komplexitätsreduktion sowie Hervorbringung neuer Erkenntnisse seitens der Autorinnen und Autoren und/oder schulischen Akteurinnen und Akteure. Nassehi (2019) spricht im Zusammenhang mit dieser Erwartung von der gesellschaftlichen Suche nach Mustern, bei der die Digitalisierung Lösung verspricht. Unterrichten oder allgemeiner: das Lehren würde zu einem «manageable job» (Candal 2016, 15), wenn Arbeits- sowie Kommunikationsstrukturen ökonomischer und effizienter gestaltet werden. Imperative politischer Steuerung und Rechenschaftspflicht wie Leistung oder Effizienz und ökonomische Rationalität dringen «in bis dato geschützte Bereiche vor» (Mau 2017, 67). So verknüpfen auch die Autorinnen und Autoren datenbasiertes schulisches Handeln mit dem Ziel der *Optimierung*.

Datenproduktionen vor dem Hintergrund von politischen Steuerungslogiken – Stichwort *Evidenzbasierung* – stehen im Fokus der gesichteten Publikationen. Tiefgreifende Veränderungen in Entscheidungsprozessen, Verantwortungs- und Machtdynamiken sowie Selbst- und Fremdbeschreibungen, welche sich mit der *Dataifizierung* von Schule ergeben, werden in der gesichteten Literatur wenig mit Schulentwicklung in Verbindung gebracht. Eine weitere Entwicklung in diese Richtung ist allerdings wahrscheinlich.

Neben der in den Publikationen aufgezeigten Dynamik und Unvorhersehbarkeit von Veränderungsprozessen in Schulentwicklung dürfen auch die Komplexität und tiefgreifende Bedeutung von Daten als Gegenstand dieser Entwicklung nicht ausser

Acht gelassen werden. Leerstellen des Diskurses¹³ zeigen sich bei der Thematisierung von performativen technischen Systemen, die an der Erzeugung von Realitäten beteiligt sind (Allert 2020, 27). Ko-konstitutive soziale Prozesse wie veränderte Machtdynamiken oder das Hinzukommen weiterer Akteurinnen und Akteure über die Einzelschule hinaus stehen *nicht* im Zentrum der Auseinandersetzungen. Datafizierung als Einbettung und Verdinglichung von Normen, Werten und Strategien in Informationssystemen durch unterschiedliche Akteurinnen und Akteure wird ebenfalls kaum erfasst (Hartong u. a. 2020, 3), sondern vor allem mit Hoffnungen von Effizienz- und Qualitätssteigerung belegt. Mit der Überführung von sozialer Wirklichkeit in formalisierte Datenstrukturen und der anschließenden Aufbereitung des Datenmaterials verliert sich das Bewusstsein über die Situationsgebundenheit der Daten. Zunehmend relevant wird eine professionelle Kompetenz zum Lesen, Interpretieren und Nutzen der Datensätze, die sowohl informatisches Wissen als auch gesellschaftlich-kulturelle sowie anwendungsbezogene Perspektiven einbezieht.

In einem (steuerungs-)technisch dominierten Diskurs ist folglich nach der Rolle und Funktion der Medienpädagogik zu fragen: (Kritisches) Wissen über Datensicherheit, über Hintergründe der Entstehung (z. B. über Designentscheidungen) und ihre Bedeutung bei der Programmierung von Dateninfrastrukturen sowie ein selbst-reflexiver Anwendungsbezug sind erforderlich (Kommer 2018). Mit Bedarf an Gestaltung von Schulpraxis auf Datengrundlage ist zum einen die Vermittlung grundlegender Kompetenzen in der Schulbildung gefordert (Buschauer und Wadepful 2020). Zum anderen ist eine Re-Interpretation tradierter Konzepte von medienpädagogischer Kompetenz von Lehrpersonen denkbar. Die dezidierte und reflexive Befassung mit Daten würde so Element von Schulentwicklung unter Bedingungen von Digitalisierung und Digitalität.

Letztere Perspektive ist den hier untersuchten Publikationen allerdings so gut wie nicht inhärent, im Gegenteil: Mit wachsender Bedeutung digitaler Bildungsdaten kommt ein kritischer Blick auf das ineinander verschränkte Verhältnis von Optimierung, Evidenzbasierung und Datafizierung in den untersuchten Publikationen insgesamt zu kurz. Beobachten lassen sich Hinweise auf das Narrativ der «bestmöglichen» Nutzung von Daten im Sinne einer Steigerung von Schulleistungen. Wie Mau (2017) auch für das Bildungssystem feststellt, wird Ökonomisierung zum Antriebsfaktor der «Verdatung» (ebd., 42), wenn Schulentwicklungsmassnahmen über Outputs von

13 Die Methode des systematischen Reviews hält viele Stärken, aber auch Schwächen bereit, welche an dieser Stelle kurz thematisiert werden und zu einer Einordnung der Analyseergebnisse beitragen. Durch die systematische und transparente Recherche in verschiedenen Literaturdatenbanken ist es möglich, diese Analyse zu erweitern oder zu einem späteren Zeitpunkt erneut aufzugreifen. Mit der eigenen Forschungs- und Analyseperspektive können auch disziplinübergreifende Diskurse erfasst werden. Zugleich limitiert diese Vorgehensweise, da ausschließlich Publikationen aufgefunden und einbezogen werden können, die zum einen in deutscher oder englischer Sprache vorliegen und zum anderen die verwendeten Schlagwörter nutzen. Das systematische Review verweist somit auch darauf, wie Artikel und somit Diskurse aufgefunden werden können. Ergebnisse beanspruchen nicht, Diskurse in ihrer Tiefe und Breite gänzlich abbilden zu können.

Schulleistungen sichtbar gemacht werden sollen. Ist Leistungssteigerung das Ziel einer «Kultur der Optimierung» (ebd., 46), vernachlässigen die Autorinnen und Autoren die tiefgreifenden und vielfältigen gesellschaftlichen (wie schulischen) Transformationsprozesse des Phänomens der Digitalisierung und Datafizierung (Hartong u. a. 2020, 2). In den letzten Jahren nehmen daher kritische Stimmen zu Daten(-infrastrukturen) zu; der Forschungsbereich *Critical Data Studies* wird auch in Deutschland zunehmend prominent (Iliadis und Russo 2016). Perspektiven nicht-intendierter Nutzungsweisen, die Bedeutung für alltägliches Handeln, Machtdynamiken und die Reproduktion sozialer Ungleichheit werden aufgeworfen (siehe z. B. Allert 2020). Vor dem Hintergrund der Ziele von Steuerungs- bzw. Governance-Strategien, nämlich Leistungssteigerung und Verringerung des Einflusses sozialer Hintergrundfaktoren (van Ackeren, Brauckmann, und Klein 2016, 32), finden diese Perspektiven aber auf Ebene der Entwicklung von Einzelschulen in den gesichteten Publikationen wenig Beachtung.

Auch sollte das Verhältnis von Schulkultur und Daten nicht als «Einbahnstrasse» betrachtet werden. Offen ist nach der Sichtung der Publikationen insbesondere, inwiefern sich Schulen in ihren organisationalen Prozessen mit digitalen Daten auseinandersetzen. Insbesondere schulintern gesammelte Daten, beispielsweise generierte und in Dateninfrastrukturen gespeicherte Verwaltungsdaten, werden in den Auseinandersetzungen nur am Rande genannt und mit Schulentwicklung in Verbindung gebracht. Folglich ist auch zu klären, wie sich der Umgang mit und die Wahrnehmung von Wissen durch digitale Daten(-infrastrukturen) in Schulentwicklungsprozessen verändern. Mit zunehmender Menge an Daten wird die Organisation Schule schliesslich zwangsläufig zum Akteur, indem sie quasi automatisch Daten sammelt und verarbeitet. Es ist daher davon auszugehen, dass Schulpraxis und Schulentwicklung tiefgreifende Veränderungsprozesse durchlaufen werden, deren empirische Erforschung erst am Anfang steht.

Literatur

- Ackeren, Isabell van, Stefan Brauckmann, und Esther Dominique Klein. 2016. «Internationale Diskussions-, Forschungs- und Theorieansätze zur Governance im Schulwesen». In *Handbuch Neue Steuerung im Schulsystem 7*, herausgegeben von Herbert Altrichter und Katharina Maag Merki, 29–52. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18942-0_2.
- Allert, Heidrun. 2020. «Algorithmen und Ungleichheit». *Medien & Erziehung* 64 (3): 26–32.
- Altenrath, Maike, Christian Helbig, und Sandra Hofhues. 2020. «Deutungshoheiten: Digitalisierung und Bildung in Programmatiken und Förderrichtlinien Deutschlands und der EU». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 17 (Jahrbuch Medienpädagogik): 565–94. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.05.22.X>.

- Baecker, Dirk. 2020. «Technik im Datenraum». https://catjects.files.wordpress.com/2020/06/technik_im_datenraum-1.pdf.
- Blömeke, Sigrid, und Bardo Herzig. 2009. «Schule als gestaltete und zu gestaltende Institution – ein systematischer Überblick über aktuelle und historische Schultheorien». In *Handbuch Schule. Theorie – Organisation – Entwicklung*, herausgegeben von Sigrid Blömeke, Thorsten Bohl, Ludwig Haag, und Gregor Lang-Wojtasik, 15–28. Bald Heilbrunn: Klinkhardt/UTB.
- Breiter, Andreas, und Andreas Hepp. 2018. «Die Komplexität der Datafizierung: zur Herausforderung, digitale Spuren in ihrem Kontext zu analysieren». In *Neue Komplexitäten für Kommunikationsforschung und Medienanalyse: Analytische Zugänge und empirische Studien*, herausgegeben von Christian Katzenbach, Christian Pentzold, Sigrid Kannengießner, Marian Adolf, und Monika Taddicken, 4:27–48. Digital Communication Research. Berlin. <https://doi.org/10.17174/dcr.v4.2>.
- Buschauer, Regine, und Christian Wadehul. 2020. «Digitalisierung und Datafizierung: Big Data als Herausforderung für die Schulbildung». In *Big Data, Datafizierung und digitale Artefakte*, herausgegeben von Stefan Iske, Johannes Fromme, Dan Verständig, und Katrin Wilde, 59–74. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-28398-8>.
- Dander, Valentin. 2014. «Von der ‹Macht der Daten› zur ‹Gemachtheit von Daten›. Praktische Datenkritik als Gegenstand der Medienpädagogik». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*. <https://doi.org/10.21240/mpaed/diss.vd.03.X>.
- Dander, Valentin, und Sandra Aßmann. 2015. «Medienpädagogik und (Big) Data: Konsequenzen für die erziehungswissenschaftliche Medienforschung und -praxis». In *Big Data und Medienbildung. Zwischen Kontrollverlust, Selbstverteidigung und Souveränität in der digitalen Welt*, herausgegeben von Harald Gapski, 33–50. Schriftenreihe zur digitalen Gesellschaft NRW 3. Düsseldorf; München: kopaed. <https://doi.org/10.25656/01:11634>.
- Fernandes, Vanessa. 2019. «Investigating the role of data-driven decision-making within school improvement processes». In *Evidence-based initiatives for organizational change and development*, herausgegeben von Bob Hamlin, Andrea D. Ellinger, und Jenni Jones, 201–19. Hershey: Business Science Reference. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-6155-2.ch010>.
- Gapski, Harald, Thomas Tekster, und Monika Elias. 2018. *Bildung für und über Big Data. Status quo; Möglichkeiten und Grenzen der Medienbildung; flankierende Handlungsempfehlungen. Gutachten im Rahmen von ABIDA – Assessing Big Data*. Marl: Grimme-Institut. <https://doi.org/10.25656/01:17187>.
- Hartong, Sigrid, Andreas Breiter, Juliane Jarke, und Annina Förtschler. 2020. «Digitalisierung von Schule, Schulverwaltung und Schulaufsicht». In *Handbuch Digitalisierung in Staat und Verwaltung*, herausgegeben von Tanja Klenk, Frank Nullmeier, und Göttrik Wewer, 1–10. Wiesbaden: Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23669-4_43-1.
- Iliadis, Andrew, und Federica Russo. 2016. «Critical Data Studies: An Introduction». *Big Data & Society* 3 (2): 1–7. <https://doi.org/10.1177/2053951716674238>.
- Kommer, Sven. 2018. «Medienpädagogik und informatische Bildung - Gemeinsam oder besser getrennt?» *Merz. Medien + Erziehung* 62 (4): 11–18.

- MacGilchrist, Felicitas. 2017. «Die medialen Subjekte des 21. Jahrhunderts: Digitale Kompetenzen und/oder Critical Digital Citizenship». In *Digitalität und Selbst. Interdisziplinäre Perspektiven auf Subjektivierungs- und Bildungsprozesse*, herausgegeben von Heidrun Allert, Michael Asmussen, und Christoph Richter, 145–68. Pädagogik. Bielefeld: Transcript Verlag. <https://doi.org/10.14361/9783839439456-008>.
- Mau, Steffen. 2017. *Das metrische Wir. Über die Quantifizierung des Sozialen*. Erste Auflage, Originalausgabe. Berlin: Suhrkamp.
- OECD, Hrsg. 2014. «Protecting Privacy in a Data-driven Economy: Taking Stock of Current Thinking. DSTI/ICCP/REG(2014)3». [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=dsti/iccp/reg\(2014\)3&doclanguage=en](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=dsti/iccp/reg(2014)3&doclanguage=en).
- Prietl, Bianca, und Daniel Houben. 2018. «Einführung. Soziologische Perspektiven auf die Datafizierung der Gesellschaft». In *Datengesellschaft*, herausgegeben von Bianca Prietl und Daniel Houben, 7–34. Bielefeld: transcript. <https://doi.org/10.14361/9783839439579-001>.
- Schiefner-Rohs, Mandy, Sandra Hofhues, und Andreas Breiter. 2021. «Daten nutzen lernen. Erste Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt». *on. Lernen in der digitalen Welt*, Nr. 5: 12–13.
- Selwyn, Neil. 2016. ««There's so much data»: Exploring the realities of data-based school governance». *European Educational Research Journal* 15 (1): 54–68. <https://doi.org/10.1177/1474904115602909>.
- Thiel, Felicitas, Kai S. Cortina, und Hans Anand Pant. 2014. «Steuerung im Bildungssystem im internationalen Vergleich». In *Das Selbstverständnis der Erziehungswissenschaft: Geschichte und Gegenwart*, herausgegeben von Reinhard Fatke und Jürgen Oelkers, 123–38. Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft 60. Beltz Juventa. <https://doi.org/10.25656/01:9091>.
- Thiel, Felicitas, Jasmin Tarkian, und Eva-Maria Lankes. 2019. *Datenbasierte Qualitätssicherung und -entwicklung in Schulen*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23240-5>.
- Verständig, Dan. 2020. «Die Ordnung der Daten – Zum Verhältnis von Big Data und Bildung». In *Big Data, Datafizierung und digitale Artefakte*, herausgegeben von Stefan Iske, Johannes Fromme, Dan Verständig, und Katrin Wilde, 115–40. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-28398-8>.
- Verständig, Dan, Alexandra Klein, und Stefan Iske. 2016. «Zero-Level Digital Divide. Neues Netz und neue Ungleichheiten». *Universität Siegen: Sozial: Analysen, Berichte, Kontroversen*, 2016, 21 Auflage, Abschn. 1. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:467-11973>.

Publikationen des Reviews

- Auspos, Patricia. 2017. «Using Integrated Data Systems to Strengthen Collective Impact in Out-of-School Programs. Case Study 3». *Annie E. Casey Foundation*. The Annie E. Casey Foundation. <https://www.aecf.org/m/resourcedoc/aecf-usingIDStostrengthencollective-2017.pdf>.
- Bambrick-Santoyo, Paul. 2019. *Driven by Data 2.0. A Practical Guide to Improve Instruction*. San Francisco, California: Jossey-Bass. <https://doi.org/10.1002/9781119564614.ch2>.

- Blau, Ina, und Ofer Presser. 2013. «E-Leadership of School Principals: Increasing School Effectiveness by a School Data Management System». *British Journal of Educational Technology* 44 (6): 1000–1011. <https://doi.org/10.1111/bjet.12088>.
- Brooks, William Dixon. 2012. «South Carolina Middle School Principals' Use of Data-Driven Decision Making». Columbia: University of South Carolina. <https://www.proquest.com/docview/1037995479/>.
- Buske, Ramona, und Olga Zlatkin-Troitschanskaia. 2018. «Investigating principals' data use in school: The impact of evidence-oriented attitudes and epistemological beliefs». *Educational Management Administration & Leadership* 47 (6): 925–42. <https://doi.org/10.1177/1741143218753192>.
- Candal, Cara Stillings. 2016. «Massachusetts Charter Public Schools: Best Practices Using Data to Improve Student Achievement in Holyoke.» Pioneer Institute for Public Policy Research. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED565734.pdf>.
- Chick, Helen, und Robyn Pierce. 2013. «The Statistical Literacy Needed to Interpret School Assessment Data». *Mathematics Teacher Education and Development* 15 (2): 5–26. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1018712.pdf>.
- Datnow, Amanda, Vicki Park, und Priscilla Wohlstetter. 2007. *Achieving with Data. How high-performing school systems use data to improve instruction for elementary students*. Los Angeles, LA: Center on Educational Governance, University of Southern California. <http://people.uncw.edu/kozloffm/AchievingWithData.pdf>.
- DeAngelo, Salvatore. 2013. «Study of the Use of Data Systems to Increase Building Leader Capacity and Inform Principal Practice in K-12 Public Schools». ProQuest LLC. New York: Esteves School of Education. https://library2.sage.edu/archive/thesis/ED/2013deangelo_s.pdf.
- DeLoach, Robin. 2012. «Factors That Affect a School District's Ability to Successfully Implement the Use of Data Warehouse Applications in the Data Driven Decision Making Process». Oregon State University. <https://www.proquest.com/docview/1266232218>.
- Demski, Denise. 2017. «Evidenzbasierte Schulentwicklung. Empirische Analyse eines Steuerungsparadigmas.» *Schulentwicklungsforschung*. 2. Wiesbaden: Springer VS. Fachportal Pädagogik. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-18078-2>.
- EdSource, Hrsg. 2011. «When Data Drives School Culture». *Leadership* 40: 34–35. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ965902.pdf>.
- Farrell, Caitlin C. 2015. «Designing School Systems to Encourage Data Use and Instructional Improvement: A Comparison of School Districts and Charter Management Organizations». *Educational Administration Quarterly* 51 (3): 438–71. <https://doi.org/10.1177/0013161X14539806>.
- Fickermann, Detlef. 2014. «Einrichtungen zur Qualitätssicherung und -entwicklung als „nachgeordnete Dienststellen besonderer Art“». *Die Deutsche Schule (DDS)* 106 (3): 231–39. <https://doi.org/10.31244/dds.2014.03.04>.
- Fickermann, Detlef, und Norbert Maritzen. 2014. *Grundlagen für eine daten- und theoriegestützte Schulentwicklung. Konzeption und Anspruch des Hamburger Instituts für Bildungsmonitoring und Qualitätsentwicklung (IfBQ)*. Münster u.a.: Waxmann.

- Gathen, Jan von der. 2011. *Leistungsrückmeldungen bei Large-Scale-Assessments und Vollerhebungen. Rezeptionen und Nutzung am Beispiel von DESI und Lernstand. Internationale Hochschulschriften*. Münster u.a.: Waxmann.
- Hartong, Sigrid, und Annina Förchler. 2019. «Opening the black box of data-based school monitoring: Data infrastructures, flows and practices in state education agencies». *Big Data & Society* 6 (1). <https://doi.org/10.1177/2053951719853311>.
- Hartong, Sigrid, und Annina Förchler. 2020. «Dateninfrastrukturen als zunehmend machtvolle Komponente von Educational Governance. Eine Studie zur Implementierung und Transformation staatlicher Bildungsmonitoringsysteme in Deutschland und den USA». In *Bewegungen Beiträge zum 26. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft*, herausgegeben von Isabell van Ackeren, Helmut Bremer, Fabian Kessler, Hans-Christoph Koller, Nicolle Pfaff, Carolin Rotter, Esther Dominique Klein, und Ulrich Salaschek, 419–32. Schriften der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE). Opladen Berlin Toronto: Barbara Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctv10h9fjc.33>.
- Ittner, Anne, Lori Helman, Matthew Burns, und Jennifer McComas. 2015. «Data Drive These Coaches: Literacy Project Merges School Goals with Teachers' Learning Needs». *Journal of Staff Development* 36 (2): 20–24. https://www.academia.edu/33297127/Ittner_et_al_data_drive_these_coaches_pdf.
- Klein, Esther Dominique. 2013. *Statewide Exit Exams, Governance and School Development. An International Comparison*. Münster u.a.: Waxmann.
- Laier, Bastian, Denise Demski, Isabell van Ackeren, Marten Clausen, und Peter Preisendörfer. 2016. «Die Bedeutung sozialer Netzwerke von Lehrkräften für evidenzbasiertes Handeln im schulischen Kontext ; The impact of teachers' social networks on evidence-based practice in schools». *Journal for educational research online* 8 (3): 100–121.
- Lindgren, Lena, Anders Hanberger, und Ulf Lundström. 2016. «Evaluation Systems in a Crowded Policy Space: Implications for Local School Governance». *Education Inquiry* 7 (3): 237–58. <https://doi.org/10.3402/edui.v7.30202>.
- Mandinach, Ellen, Jeremy M. Friedman, und Edith Gummer. 2015. «How Can Schools of Education Help to Build Educators' Capacity to Use Data? A Systemic View of the Issue». *Teachers College Record* 117 (4): 1–50.
- McDonald, Joseph P. 2018. «New Directions for Data Use in Schools. Practice Brief». *The Research Alliance for New York City Schools*, 1–10. https://research.steinhardt.nyu.edu/scms-Admin/media/users/ks191/Data_in_Use/Data_Use_in_Teaching_Practice_Guide.pdf.
- National Forum on Education Statistics, Hrsg. 2014. *Forum Guide to School Courses for the Exchange of Data (SCED) Classification System. National Forum on Education Statistics*. Washington, DC: National Center for Education Statistics. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED575945.pdf>.
- Ramsteck, Carolin, Barbara Muslic, Tanja Graf, Uwe Maier, und Harm Kuper. 2015. «Data-Based School Improvement: The Role of Principals and School Supervisory Authorities within the Context of Low-Stakes Mandatory Proficiency Testing in Four German States». *International Journal of Educational Management* 29 (6): 766–89. <https://doi.org/10.1108/IJEM-08-2014-0109>.

- Schildkamp, Kim. 2019. «Data-Based Decision-Making for School Improvement: Research Insights and Gaps». *Educational Research* 61 (3): 257–73. <https://doi.org/10.1080/00131881.2019.1625716>.
- Schildkamp, Kim, Cindy L. Poortman, Johanna Ebbeler, und Jules M. Pieters. 2019. «How School Leaders Can Build Effective Data Teams: Five Building Blocks for a New Wave of Data-Informed Decision Making». *Journal of Educational Change* 20 (3): 283–325. <https://doi.org/10.1007/s10833-019-09345-3>.
- Shen, Jianping, Xingyuan Gao, und Jiangang Xia. 2017. «School as a Loosely Coupled Organization? An Empirical Examination Using National SASS 2003-04 Data». *Educational Management Administration & Leadership* 45 (4): 657–81. <https://doi.org/10.1177/1741143216628533>.
- Spaulding, Dean T., und Gail Smith. 2019. *What Does Your School Data Team Sound like? A Framework to Improve the Conversation around Data*. Thousand Oaks, California: Corwin.
- Starkey, Louise, und Elizabeth Eppel. 2019. «Digital Data in New Zealand Schools: Policy Reform and School Leadership». *Educational Management Administration & Leadership* 47 (4): 640–58. <https://doi.org/10.1177/1741143217745881>.
- Stump, Martin, Olga Zlatkin-Troitschanskaia, und Olga Mater. 2016. «The Effects of Transformational Leadership on Teachers' Data Use; Effekte Transformationaler Führung Auf Evidenzbasiertes Entscheiden». *Journal for Educational Research Online* 8 (3): 80–99. <https://doi.org/10.25656/01:12807>.
- Wayman, Jeffrey C. 2005. «Involving teachers in data-driven decision making. Using computer data systems to support teacher inquiry and reflection». *Journal of Education for Students Placed at Risk (JESPAR)* 10 (3): 295–308. https://doi.org/10.1207/s15327671espr1003_5.
- Wayman, Jeffrey C., und Sam Stringfield. 2006. «Technology-supported involvement of entire faculties in examination of student data for instructional improvement». *American Journal of Education*, Nr. 112: 549–71. <https://doi.org/10.1086/505059>.
- WestEd, Hrsg. 2013. «An Analysis of the Survey of Schools of Education on Use of Data in Their Teacher Preparation Programs: An Interim Report». *WestEd*. WestEd. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED568599.pdf>.
- Wurster, Sebastian, und Dirk Richter. 2016. «Nutzung von Schülerleistungsdaten aus Vergleichsarbeiten und zentralen Abschlussprüfungen für Unterrichtsentwicklung in Brandenburger Fachkonferenzen». *Journal for educational research online* 8 (3): 159–83. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-128204>.
- Zlatkin-Troitschanskaia, Olga. 2016. «Evidenzbasiertes Handeln Im Schulischen Mehrebenen-system - Bedingungen, Prozesse Und Wirkungen (EviS)». *Journal for Educational Research Online* 8 (3): 5–13. <https://doi.org/10.25656/01:12802>.