

Datenbasierte Entscheidungsfindung trifft Digitalisierung – Einblicke in die prozesshafte unterrichtliche Nutzung digitaler Lerndaten durch Grundschullehrkräfte

Alina Hase  · Poldi Kuhl 

Eingegangen: 4. September 2023 / Überarbeitet: 9. Juli 2024 / Angenommen: 17. Juli 2024 / Online publiziert: 13. August 2024
© The Author(s) 2024

Zusammenfassung Grundschullehrkräfte begegnen in ihrem Unterrichtsalltag einer großen Heterogenität. Die individuellen Lernbedürfnisse der Schüler:innen zu identifizieren und dafür passende Lösungen zu finden, kann für Lehrkräfte herausfordernd sein. Digitale Lernplattformen können hierbei Unterstützung bieten: Werden digitale Lernplattformen zum Üben im Unterricht eingesetzt, stehen der Lehrkraft anschließend vielfältige Daten über den Lernprozess ihrer Schüler:innen zur Verfügung. Aus den gewonnenen Informationen können sie Individualisierungs- und Differenzierungsmaßnahmen ableiten. Die Nutzung von Daten für Entscheidungen im Schul- und Unterrichtskontext, wird in der Forschung zur datenbasierten Entscheidungsfindung (data-based decision making) genauer betrachtet. So existieren bereits Ansätze, wie die Nutzung von Daten zur Entscheidungsfindung zirkulär und prozesshaft modelliert werden kann. Für den deutschsprachigen Kontext ist die prozesshafte Nutzung digitaler Daten zur Unterrichtsgestaltung jedoch noch weitgehend unerforscht. Mit diesem Beitrag wird eine explorative Studie vorgestellt, die Erkenntnisse zu der Frage beiträgt, wie Lehrkräfte Daten aus digitalen Lernplattformen weiterführend für ihre Unterrichtsgestaltung nutzen und wie diese Nutzung entlang des Kreislaufes der datenbasierten Entscheidungsfindung beschrieben werden kann. Die Beantwortung der Forschungsfrage erfolgt auf Grundlage eines qualitativen Forschungsdesigns mit einer Methodentriangulation aus Interviews, Lautem Denken und Beobachtungen. Dabei zeigt sich, dass die Nutzung von Daten aus digitalen Lernplattformen durch Grundschullehrkräfte entlang der fünf Schritte der datenbasierten Entscheidungsfindung beschrieben werden kann. So werden auch interindividuelle Unterschiede

✉ Alina Hase

Zukunftszentrum Lehrkräftebildung, Fakultät Bildung, Leuphana Universität Lüneburg, Lüneburg, Deutschland

E-Mail: alina.hase@icloud.com

Poldi Kuhl

Institute of Psychology in Education (IPE), Fakultät Bildung, Leuphana Universität Lüneburg, Lüneburg, Deutschland

zwischen den Lehrkräften sichtbar. Einige Lehrkräfte betrachten nur die Daten, die von der Lernplattform in einem Dashboard zur Verfügung gestellt werden, ohne diese weiter zu verwenden. Andere Lehrkräfte interpretieren die Daten und ziehen hieraus Konsequenzen für ihre weitere Unterrichtsgestaltung. Die Erkenntnisse aus den Interviews, dem Verfahren des Lauten Denkens sowie der Unterrichtsbeobachtungen werden miteinander verzahnt und diskutiert. Abschließend werden Implikationen für die Bildungspraxis und -forschung abgeleitet.

Schlüsselwörter Datenbasierte Entscheidungsfindung · Digitale Lernplattformen · Grundschullehrkräfte · Unterrichtsgestaltung

Data-based decision making meets digitization—Insights into primary school teachers’ procedural instructional use of digital learning data

Abstract Primary school teachers face a great degree of heterogeneity in their daily teaching. Identifying the individual learning needs of their pupils and finding suitable solutions can be challenging for them. Digital learning platforms can offer support here: If digital learning platforms are used for practicing in class, teachers have a wide range of data about their students’ learning process at their disposal. With the information that teachers gain from the data, they can derive individualization and differentiation measures. Research on data-based decision making shows that data can be used for decisions in the school and teaching context. There are already approaches for modeling the use of data for decision-making in a circular and process-based manner. For the German-speaking context, however, the process-based use of digital data for instructional design is still widely unexplored. This paper introduces an exploratory study that contributes insights into how teachers use data from digital learning platforms to inform their teaching and how this use can be described along the circle of data-based decision making. To answer the research question, a qualitative research design with a method triangulation of interviews, thinking aloud and observations was used. The results show that the use of data from digital learning platforms by primary school teachers can be described along the five steps of data-based decision-making, but that there are inter-individual differences between the teachers. For example, some teachers only take a look at the data provided by the learning platform in a dashboard without using it further. Other teachers also interpret the data and derive implications for their further lesson planning. The findings from the interviews, the thinking aloud method and the lesson observations are combined, discussed and implications for educational practice and research are derived.

Keywords Data-based decision making · Digital learning platforms · Instructional design · Primary school teachers

1 Einleitung

Lerndaten werden zunehmend für die Unterrichtsgestaltung genutzt, da sie den Lernerfolg positiv beeinflussen können, aber auch eine Differenzierung und Individualisierung ermöglichen (Hebbecke et al. 2022; Hillmayr et al. 2020; Schmid et al. 2022; Van Geel et al. 2016). Unter Differenzierung wird eine Variation des Lernangebots für verschiedene Lerngruppen verstanden, wohingegen bei der Individualisierung Anpassungen für jede:n einzelne:n Schüler:in vorgenommen werden (Dumont 2018). Gerade in Grundschulen, in denen keine äußere Differenzierung zu anderen Schulformen stattfindet, ist die Schülerschaft sehr heterogen zusammengesetzt. Deshalb werden eine innere Differenzierung und Individualisierung besonders wichtig (Dumont 2018). Spätestens aber mit der Umsetzung inklusiver (Grund-)Schulen sind Maßnahmen zur Differenzierung und Individualisierung für alle Lehrkräfte relevant (Kruse und Dederich 2017). Auch in den Studien zur Gestaltung guten Unterrichts wird die Wichtigkeit von Differenzierung und Individualisierung hervorgehoben (Hardy et al. 2019; Hattie und Zierer 2019; Klieme 2020). Für einen differenzierten und individualisierten Unterricht müssen die Bedürfnisse der Schüler:innen zunächst identifiziert werden (Bieber und Gerick 2022). Hierbei können im Unterricht gesammelte Lerndaten helfen. Die Lehrkräfte erhalten so Einblick in die Lernprozesse ihrer Schüler:innen und können ihre Unterstützung an deren aktuelle Bedürfnisse anpassen (Gelderblom et al. 2016; Kippers et al. 2018; Lai und Schildkamp 2013). Die individuellen Stärken und Schwächen von Lernenden während des Unterrichts zu erkennen, ist eine anspruchsvolle Aufgabe, die durch den Einsatz digitaler Lernplattformen (DLP) in Übungsprozessen erleichtert werden kann (Mougiakou et al. 2023). So werden über die DLP vielfältige Daten generiert (Knoop-van Campen und Molenaar 2020; Mandinach und Schildkamp 2021; Schaumburg 2021). Allerdings folgt aus einer Verfügbarkeit von Daten nicht zwangsläufig auch deren umfassende prozesshafte Nutzung (Kippers et al. 2018; Schildkamp 2019). Nicht alle Lehrkräfte sehen die Potenziale dieser Daten, sondern stützen ihre Unterrichtsgestaltung oftmals auf ihre Intuition (Gelderblom et al. 2016; Hebbecke et al. 2022). (Grundschul-)Lehrkräfte – gerade in Deutschland – greifen bislang noch selten auf digitale Daten zurück (u. a. Drossel et al. 2019; Hase et al. 2022; Schaumburg 2021; Schildkamp et al. 2014). Im Rahmen dieses Beitrages wird ein spezifischerer Blick auf die Nutzung von Daten aus DLP gerichtet. Anhand eines qualitativen Forschungsdesigns wird die prozesshafte Nutzung von Daten aus DLP für die Unterrichtsgestaltung von Grundschullehrkräften beschrieben.

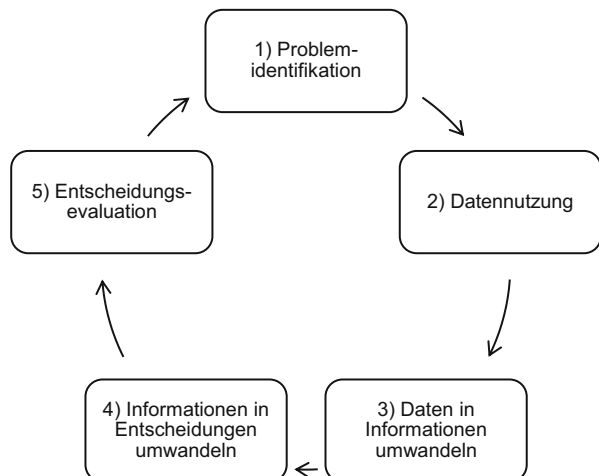
2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Datenbasierte Entscheidungsfindung

In Schule und Unterricht werden fortlaufend Daten von Lernenden erfasst (Lai und Schildkamp 2013). Dazu zählen Ergebnisse von Übungsaufgaben ebenso wie Beobachtungen zum Lernverhalten oder Ergebnisse in Schulleistungsstudien (Gelderblom et al. 2016). Entsprechend definieren Lai und Schildkamp (2013) Daten im Kon-

text der Forschung zur datenbasierten Entscheidungsfindung (data-based decision making) als im Schul- und Unterrichtskontext gesammelte und organisierte Informationen, die bestimmte Aspekte von Schule abbilden. Dabei wird die prozesshafte Nutzung von Daten oft in folgende drei Zwecke unterteilt: Rechenschaftspflicht, Schulentwicklung und Unterrichtsgestaltung (Breiter und Light 2006; Hebbecker et al. 2022; Schildkamp et al. 2017). Unter der Rechenschaftspflicht wird die Nutzung von Daten zur Berichterstattung gegenüber schulischen Akteur:innen verstanden. Hierbei ist beispielsweise auf der schulsystemischen Ebene an bildungspolitische Entscheidungen zu denken. Werden Daten zum Zweck der Schulentwicklung genutzt, steht die Weiterentwicklung der Schule als gesamte Institution im Fokus; zum Beispiel können Daten auf eine notwendige Überarbeitung des schuleigenen Lehrplans oder die Fortbildung von Lehrkräften hinweisen. Die Weiterentwicklung des eigenen Unterrichts wird adressiert, wenn Daten zum Zweck der Unterrichtsgestaltung genutzt werden. Dabei wird das Ziel verfolgt, die eigene Unterrichtsgestaltung so zu optimieren, dass sich die Leistungen der Lernenden verbessern (Schildkamp et al. 2017). Anhand der Informationen, die Lehrkräfte aus Daten über die Lernstände und -bedürfnisse ihrer Schüler:innen gewinnen, können sie z. B. individuelle Lernziele festlegen, Übungsaufgaben anpassen und weiterführendes Feedback geben. Gerade im Hinblick auf die Gestaltung guten Unterrichts wird die Berücksichtigung heterogener Lernvoraussetzungen als relevant erachtet (Hattie und Zierer 2019; Klieme 2020). Die internationale Forschung, insbesondere in den Niederlanden und in den USA, konnte zwar zu allen drei Zwecken der datenbasierten Entscheidungsfindung Erkenntnisse gewinnen, der Schwerpunkt liegt jedoch auf der Weiterentwicklung von Schule und Unterricht (u. a. Gelderblom et al. 2016; Hoogland et al. 2016; Krein und Schiefner-Rohs 2021; Mandinach und Schildkamp 2021; Schildkamp et al. 2017). In Deutschland konzentriert sich die Bildungsforschung bisher v. a. auf die Zwecke der Schulentwicklung und Rechenschaftspflicht (u. a. Altenrath et al. 2021; Demski und Racherbäumer 2017; Thiel et al. 2019). Jedoch gibt es auch neuere Bestrebungen, die datenbasierte Entscheidungsfindung zum Zweck der Verbesserung von Lehr-Lern-Prozessen – gerade im Hinblick auf

Abb. 1 Kreislauf der unterrichtlichen datenbasierten Entscheidungsfindung von Lehrkräften (nach Mandinach und Gummer 2016)



differenzierten und individualisierten Unterricht – zu untersuchen (u. a. Hebbecke et al. 2022; Schaumburg 2021).

Konkret kann die datenbasierte Entscheidungsfindung als systematische Sammlung, Aufbereitung, Analyse und Interpretation verschiedener Daten definiert werden, um daraus Bildungsentscheidungen abzuleiten (Mandinach und Schildkamp 2021). Dabei wird die datenbasierte Entscheidungsfindung oft als ein Kreislauf mit mehreren Schritten beschrieben (vgl. Abb. 1), wie beispielsweise von Mandinach und Gummer (2016) in ihrem Modell zur *Data Literacy für Lehrkräfte*.

Ausgangspunkt für die prozesshafte Nutzung von Daten ist (1) die Problemidentifikation. Bevor Daten gewonnen werden, gilt es zu überlegen, für welchen Zweck sie benötigt werden (Mandinach und Gummer 2016; Schildkamp 2019). Der nächste Schritt, (2) die Datennutzung, umfasst die Gewinnung und Aufbereitung der Daten, wofür sich Lehrkräfte auch mit der Auswahl von Datenquellen, der Beurteilung der Datenqualität sowie der Datenanalyse auseinandersetzen müssen (Breiter und Light 2006; Mandinach und Gummer 2016; Schildkamp und Poortman 2015). Anschließend werden (3) die Daten interpretiert und in Informationen umgewandelt (Breiter und Light 2006; Hebbecke et al. 2022; Mandinach und Gummer 2016; Marsh et al. 2006; Schildkamp 2019). Die Daten werden dabei auf den schulischen oder unterrichtlichen Kontext bezogen (z. B. auf sonstige Leistungen von Schüler:innen oder auf unterrichtete Inhalte). Daraus können Lehrkräfte schließlich (4) Entscheidungen, beispielsweise instruktionale Schritte, ableiten (Hebbecke et al. 2022; Mandinach und Gummer 2016; Marsh et al. 2006). Die umgesetzten Entscheidungen gilt es dann (5) zu evaluieren, wobei die anfängliche Problemstellung zu berücksichtigen und ein erneuter Durchgang des Kreislaufes abzuwägen ist (Mandinach und Gummer 2016; Schildkamp 2019; Schildkamp und Poortman 2015). Modelle zum Prozess der Datennutzung ähneln sich inhaltlich weitgehend, auch wenn sie nicht immer exakt diese fünf Schritte enthalten (u. a. Breiter und Light 2006; Helmke und Hosenfeld 2005; Marsh et al. 2006; Schildkamp und Poortman 2015; Van Geel et al. 2016). Ein Unterschied des beschriebenen Modells besteht zu einigen anderen Modellen darin, dass der letzte Schritt, die Evaluation, nicht in allen Modellen explizit als Schritt benannt wird (u. a. Breiter und Light 2006; Lai und Schildkamp 2013).

Für die Umsetzung des Kreislaufes der datenbasierten Entscheidungsfindung benötigen Lehrkräfte spezifisches Wissen und Fähigkeiten, die als Data Literacy bezeichnet werden (Mandinach und Gummer 2016). Darüber hinaus betonen Mandinach und Gummer (2016) aber auch die Bedeutung grundlegenden Professionswissens (Shulman 1987), das beispielsweise Fachwissen, fachdidaktisches Wissen, pädagogisches Wissen sowie Wissen über die Lernenden und ihre Bedürfnisse umfasst. Zum Kreislauf der unterrichtlichen datenbasierten Entscheidungsfindung liegen bislang kaum Forschungsarbeiten vor (Hebbecke et al. 2022). Erste Erkenntnisse deuten aber darauf hin, dass Lehrkräften v. a. die Interpretation der Daten schwerfällt, wobei sich diese Schwierigkeit auf die folgenden Schritte auswirken kann (Keuning et al. 2017; Kippers et al. 2018; Marsh 2012).

2.2 Potenziale digitaler Lernplattformen für die datenbasierte Entscheidungsfindung

Für die datenbasierte Entscheidungsfindung im Rahmen der Unterrichtsgestaltung können digitale Lernplattformen (DLP) einen Mehrwert bieten (Knoop-van Campen und Molenaar 2020; Mandinach und Schildkamp 2021; Schaumburg 2021). Unter dem Schlagwort Learning Analytics wird dieser Aspekt seit einigen Jahren näher erforscht (Greller und Drachler 2012; Molenaar und van Schaik 2017). In diesem Beitrag werden DLP als Technologien zum differenzierten und individualisierten Üben verstanden (Holmes et al. 2018). Demnach umfasst eine DLP verschiedene Übungsaufgaben, zu denen die Lernenden während und nach der Bearbeitung Hinweise und Rückmeldungen erhalten (Daniela und Rüdolfa 2019; Hillmayr et al. 2020). Die Lernenden werden so in ihrem Lernprozess begleitet. Ebenso werden den Lehrkräften Daten zur Bearbeitung der Übungsaufgaben und zum Lernfortschritt ihrer Schüler:innen bereitgestellt. Dies erfolgt oftmals mithilfe eines Dashboards, einer für Lehrkräfte visuell gestalteten Ansicht der DLP (Bez et al. 2023; Greller und Drachler 2012; Van Leeuwen et al. 2021; Verbert et al. 2014).

DLP können also Lehrkräfte bei der datenbasierten Entscheidungsfindung, insbesondere bei der Sammlung und Analyse von Lerndaten sowie der daraus resultierenden Anpassung der Unterrichtsgestaltung, unterstützen (Cui und Zhang 2022; Mandinach und Schildkamp 2021; Molenaar und van Schaik 2017). Sie verfügen damit über ein großes Potenzial im Hinblick auf Differenzierung und Individualisierung (Bieber und Gerick 2022; Schaumburg 2021). Durch die Entlastung gewinnen die Lehrkräfte mehr Zeit für den persönlichen Kontakt und die individuelle Förderung und Förderung der Schüler:innen (Krein und Schiefner-Rohs 2021; Molenaar und van Schaik 2017; Schaumburg 2021). Allerdings nutzen laut ICILS 2018 nur etwa 15 % der befragten Lehrkräfte Technologien zur individuellen Förderung von Lernenden (Drossel et al. 2019). Wenn Lehrkräfte DLP einsetzen, schöpfen sie deren Möglichkeiten oftmals nicht aus, wie sich v. a. für die Grundschule zeigt (Hase et al. 2022; Kammerl et al. 2023; Knoop-van Campen und Molenaar 2020; Schaumburg 2021; Van Leeuwen et al. 2021). Gründe hierfür können u. a. eine negative Einstellung der Lehrkräfte gegenüber digitalen Medien oder fehlende Digital- oder Datenkompetenzen sein (Hase et al. 2022; Michos et al. 2023). Um Daten aus DLP nutzen zu können, müssen Lehrkräfte zunächst die zugrunde liegende Technologie anwenden können (Cui und Zhang 2022; Hase et al. 2023).

3 Fragestellung

Das durch verfügbare Lerndaten resultierende Potenzial von DLP im schulischen Kontext wird, speziell in der Grundschule, noch nicht ausgeschöpft. Daher bedarf es weiterer Forschung, wie Lehrkräfte die Daten aus DLP im Unterricht nutzen und datenbasierte Entscheidungen treffen, wofür zunächst insbesondere qualitative Studien als relevant erachtet werden (Demski und Racherbäumer 2017; Hebbecker et al. 2022; Schildkamp 2019). Dabei ist besonders von Interesse, wie Lehrkräfte

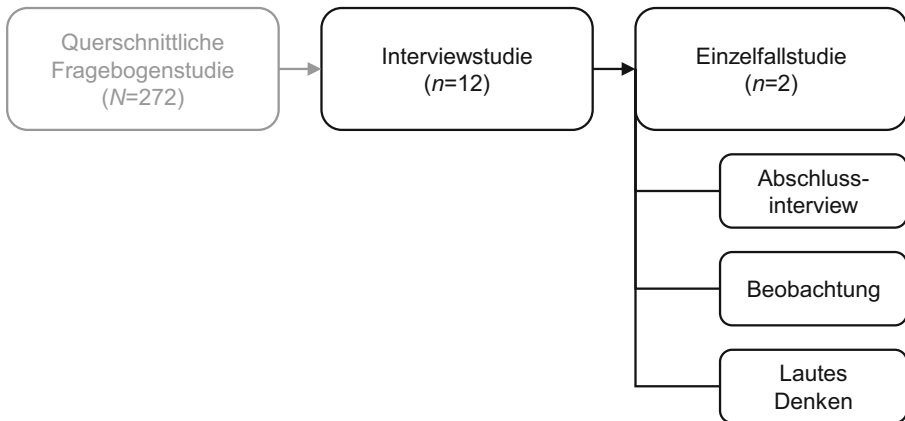


Abb. 2 Zusammensetzung der Datengrundlage

Daten aus DLP interpretieren und Maßnahmen zur Unterrichtsgestaltung ableiten (Molenaar und van Schaik 2017; Van Leeuwen et al. 2021).

Deshalb gilt es ausgehend vom dargestellten theoretischen Hintergrund und dem aufgezeigten Forschungsbedarf mit dieser Studie Erkenntnisse zur prozesshaften Nutzung von Daten aus DLP durch Grundschullehrkräfte zu gewinnen und dabei folgende Fragestellung zu beantworten: Wie nutzen Grundschullehrkräfte Daten aus DLP für ihre Unterrichtsgestaltung im Rahmen des Kreislaufes der datenbasierten Entscheidungsfindung?

4 Methode

4.1 Studiendesign

Zur näheren Betrachtung der prozesshaften Nutzung von Daten aus DLP durch Grundschullehrkräfte wurden verschiedene qualitative Forschungsmethoden herangezogen und trianguliert (vgl. Abb. 2). Dieses Verfahren soll zu einer vielperspektivischen und tiefgehenden Beantwortung der Forschungsfrage beitragen (Denzin 1978; Flick 2008).

In einer vorherigen querschnittlichen Fragebogenerhebung wurde korrelativ untersucht, mit welchen Faktoren die Intention zur Nutzung von Daten aus DLP und deren tatsächliche Nutzung durch Grundschullehrkräfte im Zusammenhang stehen (Hase et al. 2022). Allerdings blieb in der Fragebogenstudie offen, wie die Datennutzung aus DLP konkret ausgestaltet wird. Daher soll in der hier vorliegenden Studie mit einer Teilstichprobe die prozesshafte Nutzung der Daten aus DLP durch Grundschullehrkräfte genauer beschrieben werden. Hierzu werden qualitative Forschungsmethoden herangezogen, da diese eine intensive Auseinandersetzung mit einem Phänomen ermöglichen (Baker et al. 2023). Konkret handelt es sich um Interviews, Lautes Denken und Beobachtungen. Die teilstrukturierten Interviews werden leitfadengestützt durchgeführt und können als Experteninterviews eingeordnet wer-

den (Döring und Bortz 2016). Die Handlungen einzelner Lehrkräfte werden darüber hinaus in einer Einzelfallstudie spezifischer betrachtet und dienen der Illustration der bisher gewonnenen Erkenntnisse (Lamnek und Krell 2016). Hierzu werden Beobachtungen des Unterrichts und der Unterrichtsnachbereitung sowie Leitfadeninterviews eingesetzt. Die Beobachtungen des Unterrichts lassen sich als nicht-teilnehmende offene Feldbeobachtung charakterisieren (Döring und Bortz 2016). Für die Beobachtung der Unterrichtsnachbereitung wird die Methode des Lauten Denkens angewandt (Konrad 2020). In den abschließenden teilstrukturierten Interviews sollen offene Fragen zu den Beobachtungen geklärt werden.

4.2 Stichproben

4.2.1 Interviewstudie

Aus der vorab durchgeführten Fragebogenstudie (Hase et al. 2022) wurde die Stichprobe für die Interviewstudie gewonnen. Zwölf Grundschullehrkräfte ($n=12$, L I1 bis L I12) hatten ihre Bereitschaft für vertiefende Interviews erklärt. Für die Interviews haben sich nur weibliche Lehrkräfte zur Verfügung gestellt. Fünf Lehrkräfte waren zwischen 50 und 59 Jahre alt, vier zwischen 40 und 49, eine Lehrkraft zwischen 30 und 39 und zwei zwischen 18 und 29. In der Fragebogenstudie gaben sechs der zwölf Lehrkräfte an, aktuell DLP sowie deren Daten zu nutzen. In den Interviews zeigte sich, dass alle zwölf Lehrkräfte Erfahrungen mit DLP gesammelt haben, überwiegend in den Fächern Deutsch und Mathematik.

4.2.2 Einzelfallstudie

Die Probandinnen für die vertiefende Einzelfallstudie wurden aus der Stichprobe der Interviewstudie gewonnen. Zwei Lehrkräfte hatten zugestimmt, näher im Unterrichtsgeschehen beobachtet zu werden. Eine Lehrkraft (L E1; als L I1 in der Interviewstudie benannt) gab ihr Alter mit 30 bis 39 Jahren an, die andere Lehrkraft (L E2; als L I2 in der Interviewstudie benannt) mit 40 bis 49 Jahren. Im Fragebogen gab L E1 an, derzeit keine Daten aus DLP zu nutzen, wohingegen L E2 eine Nutzung bestätigte.

4.3 Datenerhebung

4.3.1 Interviewstudie

Die Interviews wurden im März 2022 durchgeführt und dauerten durchschnittlich 49 min, wobei die Zeitspanne zwischen 27 und 71 min variierte. Die Interviews erfolgten online mit einem Videokonferenzsystem, wurden audiografisch aufgezeichnet und anschließend transkribiert. Der Interviewleitfaden umfasste u. a. Fragen dazu, in welchem Umfang und wie Lehrkräfte Daten aus DLP für ihre Unterrichtsgestaltung nutzen, was sie als Vor- und Nachteile der Nutzung ansehen, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten sie als grundlegend für die Nutzung von DLP erachten. Der Interviewleitfaden wurde mit drei Lehrkräften pilotiert und daraufhin modifiziert.

Danach erfolgte die Durchführung der Interviews mit den 12 Lehrkräften der Stichprobe (vgl. Abschn. 4.2.1). Für die Teilnahme am Interview erhielten die Lehrkräfte eine Aufwandsentschädigung.

4.3.2 Einzelfallstudie

Die Einzelfallstudie fand im Mai und Juni 2022 statt. Dabei wurden $n=2$ Lehrkräfte innerhalb einer Woche in drei Unterrichtsstunden sowie bei drei Unterrichtsnachbereitungen beobachtend begleitet und einmal abschließend befragt. Für die Unterrichtsbeobachtungen wurde ein teilstrukturierter Beobachtungsbogen eingesetzt, der zeitlich in Phasen untergliedert wurde und folgende Themenbereiche umfasste: Einsatz der DLP, Begleitung der Lernenden beim digital-gestützten Üben, Bezug zu Daten aus DLP, Abweichung von der ursprünglichen Unterrichtsplanung nach Betrachten des Dashboards.

Für die Einzelfallstudie verwendeten beide Lehrkräfte die an der Schule zur Verfügung stehende DLP eine Woche lang täglich in ihrem Deutschunterricht. Zudem wurden sie aufgefordert, die gesammelten Daten zu nutzen. Vor der Studie arbeiteten beide Lehrkräfte nur sporadisch mit DLP. Die Schule von L E1 besitzt eine Schullizenz für die DLP *Anton* (solocode GmbH 2023) und die Schule von L E2 eine Lizenz für die DLP *Alfons* (Westermann Bildungsmedien Verlag GmbH 2023). Beide DLP liefern den Lehrkräften ähnliche Daten. Die Lehrkräfte erhalten Informationen darüber, ob und welche Aufgaben von den einzelnen Lernenden bearbeitet wurden und mit welchem Ergebnis (richtig/falsch). Die DLP *Anton* gibt darüber hinaus an, wie lange die Bearbeitung pro Aufgabe bei jedem Kind dauerte.

Zusätzlich zum Einsatz der DLP im Unterricht wurde beobachtet, wie die Lehrkräfte die Dashboards der DLP nach dem Unterricht nutzten. Dazu wurden die Lehrkräfte in der Nachbereitung jeder Unterrichtsstunde aufgefordert, ihr Dashboard im Hinblick auf die im Unterricht bearbeiteten Übungsaufgaben zu betrachten und dabei alle aufkommenden Gedanken zu verbalisieren. Das Laute Denken der Lehrkräfte wurde audiografisch aufgezeichnet. Ergänzend notierten die Beobachterinnen das Vorgehen der Lehrkräfte. Die Betrachtung des Dashboards dauerte zwischen sechs und 17 min, durchschnittlich zwölf Minuten.

Nach allen Beobachtungen wurde jeweils ein abschließendes teilstrukturiertes Interview mit beiden Lehrkräften geführt, indem diese ihr Vorgehen näher erläutern konnten. Diese Interviews werden nachfolgend als Abschlussinterviews bezeichnet, um sie von den anderen Interviews unterscheiden zu können. Auch bei den zwei Abschlussinterviews wurde ein Leitfaden eingesetzt, der folgende Themenkomplexe enthielt: Erfahrungen aus der eigenen Nutzung von Daten aus DLP, Beschreibung der eigenen Nutzung, idealtypische Nutzung. Die Interviews wurden audiografisch aufgezeichnet und transkribiert.

4.4 Datenanalyse

Die aus den Interviews, dem Lauten Denken und den Abschlussinterviews gewonnenen qualitativen Forschungsdaten wurden transkribiert und mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet (Kuckartz 2018). Die Daten der Unterrichtsbeobachtung

Tab. 1 Kategoriensystem zur prozesshaften Nutzung von Daten aus DLP und Statistik zu verschiedenen Datenquellen

Kategorien	Ankerbeispiele	Absolute Häufigkeiten der Codes Anzahl der				Intercoder- Überein- stimmung (in %)
		Lehrkräfte Interviews	Lautes Denken	Abschluss- interviews		
(1) Problemidenti- fizierung	„Und ehrlich gesagt, die Nachbereitung sieht bei mir meistens dann so aus, dass ich gucke: Wer hat's gemacht? Das ist erst einmal die erste Frage.“ (L 11)	15 n= 11	5 n=2	4 n=2		93,2
(2) Datennutzung	„Ich sehe halt sofort, das Kind hat innerhalb von 30 s fünf Mal-Aufgaben oder 20 Mal-Aufgaben geschafft.“ (L 15)	72 n= 12	52 n=2	9 n=2		94,3
(3) Daten in Infor- mationen umwan- deln	„Also bei der Aufgabe zu dem -heit, -keit, -nis und -ung ist mir jetzt aufgefallen, dass sie vor allem eben zwischen -heit und -keit noch mal Probleme haben, da zu unterscheiden, was da das Richtige ist. Und das mit dem -nis war neu. Das haben wir heute das erste Mal gemacht. Da sind auch noch ein paar Probleme aufgetreten.“ (L E2)	42 n= 9	52 n=2	8 n=2		95,6
(4) Informationen in Entscheidungen umwandeln	„Aber er braucht halt einfach noch etwas Zeit. Dann bekommt er erst mal noch nichts Neues dazu, sondern arbeitet in der nächsten Stunde einfach weiter.“ (L 13)	37 n= 7	30 n=2	7 n=2		97,4
(5) Entschei- dungs-evaluation	„Das ist mein Plan. Ob das gut ist, das muss ich dann mal gucken.“ (L 19)	1 n=1	4 n=1	0 n=0		93,8

gen dienten als Ergänzung. Für die vorliegende Studie wurde eine A-priori-Kategorieneinbildung gewählt (Kuckartz 2018). Das Kategoriensystem (vgl. Tab. 1) besteht aus fünf deduktiven Kategorien, die auf Grundlage der einzelnen Schritte des Kreislaufes der unterrichtlichen datenbasierten Entscheidungsfindung gebildet wurden (vgl. Abb. 1; Mandinach und Gummer 2016) und wurde auf die Daten aus den Interviews, dem Lauten Denken sowie den Abschlussinterviews angewandt. Zur Verständlichkeit der fünf Kategorien sind in Tab. 1 Ankerbeispiele aufgeführt. Außerdem wird dargestellt, wie häufig die Kategorien in den verschiedenen Datenquellen kodiert wurden. Daraus lässt sich ableiten, wie relevant die einzelnen Schritte für die Probandinnen sind, wenn sie Daten aus DLP nutzen.

Die einzelnen Kategorien wurden vor dem ersten Sichten der Daten definiert und in einem Kategorienhandbuch festgehalten. Die Kodierung des gesamten Materials erfolgte durch zwei Personen unabhängig voneinander (Kuckartz 2018). Hierfür wurde die Software MAXQDA verwendet (Rädiker und Kuckartz 2019). Die Kodiereinheiten waren vorab nicht festgelegt, sondern wurden bei der ersten Kodierung des Materials von den Kodierenden unabhängig voneinander bestimmt. Das Segmentieren und Kodieren erfolgte somit in einem Schritt. Dabei wurde der Empfehlung gefolgt, bei vorab nicht feststehenden Kodiereinheiten konsensuell zu kodieren (Hopf und Schmidt 1993; Kuckartz 2018). Hierzu glichen die zwei Personen ihre Kodierungen nach dem ersten, voneinander unabhängigen Kodieren miteinander ab. Dabei wurden zunächst die finalen Segmentiereinheiten bestimmt. Daraufhin wurden Differenzen der Kodierungen diskutiert und damit das Kategoriensystem geschärft (Kuckartz 2018). Danach wurden die festgelegten Segmente mit dem ausdifferenzierten Kategoriensystem ein zweites Mal von denselben Personen voneinander unabhängig kodiert und die Kodierungen erneut abgeglichen. An dieser Stelle erfolgte auch die Berechnung einer prozentualen Intercoder-Übereinstimmung über alle Codes und Datenquellen hinweg (94,9%). Die prozentualen Intercoder-Übereinstimmungen je Kategorie finden sich in Tab. 1. Mit der erneuten Kodierung konnte die Stabilität und Zuverlässigkeit der Kodierung deutlich erhöht werden, sodass von einer fast perfekten Übereinstimmung hinsichtlich des berechneten Cohens Kappa Koeffizienten gesprochen werden kann ($\kappa = 0,935$).

5 Ergebnisse

Nachfolgend wird die prozesshafte Nutzung von Daten aus DLP entlang des Kreislaufes der unterrichtlichen datenbasierten Entscheidungsfindung beschrieben (vgl. Abb. 1; Mandinach und Gummer 2016). Hierfür werden auch Erkenntnisse aus den Interviews, dem Lauten Denken, den Abschlussinterviews sowie Ergänzungen aus den Beobachtungen herangezogen (vgl. Tab. 1). Bei jedem Schritt werden zunächst die Ergebnisse aus der Interviewstudie dargestellt und ergänzend die Erkenntnisse aus der Einzelfallstudie berichtet, um die Ergebnisse zu validieren. Die Probandinnen der Einzelfallstudie werden wie folgt benannt: LE1 wird als L E_{LD}1 bezeichnet, wenn Ergebnisse aus dem Lauten Denken berichtet werden, und als L E_{AI}1, wenn das Abschlussinterview thematisiert wird. Dieser Logik folgend wird LE2 zu L E_{LD}2 sowie L E_{AI}2.

Auf den ersten Schritt des Kreislaufes der unterrichtlichen datenbasierten Entscheidungsfindung, die *Problemidentifikation*, verwiesen elf von zwölf Lehrkräften der Interviewstudie. Ausgangspunkte für die eigene Nutzung der Daten waren relevante Fragestellungen. So interessierte die meisten Lehrkräfte insbesondere, welche Übungsaufgaben von den einzelnen Lernenden erledigt wurden: „Und ehrlich gesagt, die Nachbereitung sieht bei mir meistens dann so aus, dass ich gucke: Wer hat’s gemacht?“ (L I1) Darüber hinaus wollten die meisten Lehrkräfte herausfinden, wie die Lernenden die Übungsaufgaben absolviert hatten und ob sich Probleme mit den Lerninhalten zeigten. In der Einzelfallstudie wurde beim Lauten Denken deutlich, dass die zwei Lehrkräfte die Daten aus DLP v. a. nutzten, um festzustellen, wie viele Übungsaufgaben bearbeitet wurden. In den Abschlussinterviews betonten sie aber auch, dass sie mithilfe der Daten ermitteln wollten, wie gut die Aufgaben inhaltlich gelöst wurden: „Also man hat schon noch einmal spezifischer auf die Wörter geschaut, finde ich. Und hat nochmal geguckt: An welchen Stellen sind eigentlich Probleme?“ (L E_{A1}2).

Die spezifische Betrachtung von Daten aus DLP kann dem Schritt (2) *Datennutzung* zugeordnet werden, der von allen zwölf interviewten Lehrkräften vollzogen wurde. Zum Teil berichteten die Lehrkräfte in den Interviews, bereits im Unterricht einen Blick auf die Daten der Lernenden zu werfen: Während die Schüler:innen die Aufgaben in der DLP bearbeiten, werden in einigen DLP Fortschrittsbalken sichtbar, die farblich richtig und falsch gelöste Aufgabenanteile anzeigen. Lehrkräfte betrachten diese Balken beim Gang durch die Klasse und erhalten so einen ersten Einblick in die Lerndaten. Größtenteils werden die Daten aber erst nach dem Unterricht konsultiert. Die interviewten Lehrkräfte gaben am häufigsten an, mithilfe des Dashboards zu prüfen, inwieweit die Aufgaben vollständig bearbeitet wurden: „Also man hat einmal eine Übersicht über alle Kinder, kann sehen, wer welche Aufgaben bearbeitet.“ (L I6) Daran anschließend begutachteten sie die Daten meist weiter quantifizierend, beispielsweise die Anzahl richtig gelöster Aufgaben oder die zur Aufgabenlösung beanspruchte Zeit. Darüber hinaus berichteten sie von vertiefenden Auswertungen der Daten, um eventuelle Fehlerschwerpunkte zu identifizieren. Einzelne Lehrkräfte gaben in den Interviews an, sich auf bestimmte Lernende zu fokussieren.

Die Lehrkräfte sind sich bewusst, dass sie für die Datennutzung spezifisches Wissen benötigen. Zum einen geht es dabei um Datenkompetenz, sogenannte Data Literacy („Wie lese ich die Daten?“ (L I9)), zum anderen um digitalisierungsbezogenes Wissen. Lehrkräfte müssen beispielsweise den Aufbau der DLP kennen: „Also man muss da schon manchmal so ein bisschen gucken: Wo finde ich jetzt die Ergebnisse?“ (L I9) In den Interviews wurde deutlich, dass einigen Lehrkräften der Umgang mit den Dashboards leichtfällt und sie durch die Daten eine Arbeitsentlastung wahrnehmen. Andere Lehrkräfte hingegen äußerten, dass sie die Masse der Daten überfordert. Die Lehrkräfte der Einzelfallstudien nutzten im Verlauf der Unterrichtseinheit die Dashboards intensiver, wie sich beim wiederholten Lauten Denken herausstellte. Die Lehrkräfte lernten durch die mehrmalige Nutzung des Dashboards in der Woche neue Funktionen kennen. So wird ihnen beispielsweise nicht nur eine erreichte Punktzahl für die Aufgabenbearbeitung angezeigt, sondern sie können auch einzelne Lösungswege betrachten. Auch hier wurde deutlich, dass

spezifisches Wissen benötigt wird und dieses zur sinnvollen Nutzung von Daten beitragen kann. Wie bei den Interviews stellte sich auch beim Lauten Denken heraus, dass die Lehrkräfte sich nach kurzer Betrachtung der Ergebnisse aller Lernenden schnell auf einzelne Schüler:innen konzentrierten: „Viele Kinder haben tatsächlich überall 100 %. Die brauche ich mir nicht weiter angucken. Ich gucke dann gleich eher bei den Kindern rein, wo noch größere Probleme sind.“ (L_{ELD2}) In den Unterrichtsbeobachtungen wurde ersichtlich, dass die Lehrkräfte bereits im Unterricht einen ersten Blick auf die Daten werfen, um direkt im Unterricht Anpassungen vornehmen zu können. So können hier die Erkenntnisse aus den Interviews repliziert werden.

Der Schritt (3) *Daten in Informationen umwandeln* wurde bei neun Lehrkräften der Interviewstudie oftmals mit dem vorherigen Schritt zusammen beschrieben. Für die Lehrkräfte ging es bei der Interpretation der Daten darum, diese zu verstehen und ihnen Bedeutung zu geben, sodass sie z. B. Lernwege und Fehler der Lernenden nachvollziehen können und so auch Feedback zum eigenen Unterricht erhalten: „Dann sehe ich halt wirklich auf einen Blick wenigstens diesen kleinen Bereich, das Einmaleins sitzt oder es sitzt nicht.“ (L_{I5}) Als herausfordernd bezeichneten einige Lehrkräfte, dass sie von der DLP nicht alle Informationen erhielten, die sie für ein Verständnis der Lernwege benötigten. Dieser Aspekt wurde auch in den Abschlussinterviews mit den Lehrkräften der Einzelfallstudie betont: „Ja, und oft ist das ja auch spekulieren. Also, wenn ich dann davorsitze, und dann ist ein Nomen kleingeschrieben. Dann kann ich nur spekulieren: Ah, hat das Kind das jetzt nicht gemerkt, dass es ein Nomen ist? Oder hat es nicht gewusst, wie es auf Großschreibung stellt? Finde ich dann ja auch nicht mehr heraus, wenn ich alleine am Tablet sitze. Da kann ich ja auch nicht nachfragen.“ (L_{EAI1}) Für die Umwandlung der Daten in Informationen müssen die Lehrkräfte also zusätzlich auf weiteres grundlegendes Wissen, wie Fachwissen, zurückgreifen: „Was mir auffällt, ist, dass es oft eine Verwechslung zwischen -heit und -keit ist. Was ja auch sehr ähnlich ist.“ (L_{ELD2}) Die Lehrkräfte der Einzelfallstudien setzten sich durch die Interpretation der Daten nochmals vertiefend mit den Übungsaufgaben auseinander, indem sie beispielsweise das in der DLP verwendete Wortmaterial analysierten. Die Interpretation der Daten führte damit nicht nur zu einem detaillierteren Einblick in den Lernstand der Schüler:innen, sondern auch zu einer reflektierten Haltung der Lehrkräfte gegenüber den Inhalten der DLP. Wie in der Interviewstudie zeigte sich auch in der Einzelfallstudie, dass dieser Schritt der Interpretation der Daten eng mit der vorherigen Datennutzungen verknüpft war.

Bei sieben der interviewten Lehrkräfte konnten Aussagen gefunden werden, die sich dem Schritt (4) *Informationen in Entscheidungen umwandeln* zuordnen lassen. Insbesondere suchten die Lehrkräfte das Gespräch mit einzelnen Lernenden, um ihre Interpretation der Daten zu überprüfen oder um gemeinsam über weitere Maßnahmen nachzudenken. Außerdem wählten Lehrkräfte nächste Übungsaufgaben aus. Ausgehend von den Informationen wurden so weitere Lernwege geplant. Darüber hinaus gaben Lehrkräfte an, mit der gesamten Klasse die Unterrichtsthematik zu wiederholen, wenn die Fehlerschwerpunkte bei einem Großteil der Klasse sichtbar geworden waren: „Und insofern habe ich schon natürlich den Unterricht angepasst, weil man gesehen hat: Da brauchen sie noch Übung. Da brauchen sie noch Un-

terstützung. Und dann haben wir nochmal eine Stunde dazu gemacht.“ (L I2) Als weitere Maßnahmen beschrieben die interviewten Lehrkräfte, dass sie die Daten als Grundlage für Elterngespräche oder auch als Reflexionsanlass für ihre Unterrichtsgestaltung nutzen: „Da muss ich auch an mir arbeiten und meinen Unterricht besser machen.“ (L I7) Die beiden Lehrkräfte der Einzelfallstudie betonten beim Lauten Denken, dass sie ausgehend von den interpretierten Daten bestimmte Maßnahmen umsetzen wollten. Dazu gehörten der Fokus auf einzelne Kinder, das erneute Unterrichten von Themen und die Bereitstellung weiterer Übungsaufgaben, aber auch die zukünftig bessere Instruktion zu Übungen mit der DLP. Jedoch setzte nur eine Lehrkraft diese Maßnahmen um, wie anhand der Unterrichtsbeobachtungen bei der Wiederholung von Unterrichtsinhalten sichtbar wurde.

Von Schritt (5) *Entscheidungsevaluation* berichtete keine Lehrkraft in der Interviewstudie. Lediglich eine Lehrkraft nannte als Ziel, die Maßnahme reflektieren zu wollen: „Das ist mein Plan. Ob das gut ist, das muss ich dann mal gucken.“ (L I9) Beim Lauten Denken verwies L_{E_{LD}1} während der Betrachtung des Dashboards darauf, dass sie es zeitlich nicht schaffe, eigentlich geplante Maßnahmen umzusetzen. In den Abschlussinterviews nahmen die beiden Lehrkräfte der Einzelfallstudie von sich aus keinen weiteren Bezug auf eine Evaluation ihrer Entscheidungen.

6 Diskussion

6.1 Zusammenfassung und Einordnung in den theoretischen Hintergrund

In dieser explorativen Studie wird die prozesshafte Nutzung von Daten aus DLP durch Lehrkräfte anhand des Kreislaufes der unterrichtlichen datenbasierten Entscheidungsfindung beschrieben (vgl. Abb. 1; Mandinach und Gummer 2016). Sie liefert erste Erkenntnisse in einem neu entstehenden Forschungsfeld. Viele Lehrkräfte nutzen die Daten für einen ersten Überblick, ob Aufgaben erledigt wurden. Diese Informationen können den Arbeitsalltag der Lehrkräfte erleichtern. Nur teilweise ist für sie relevant, wie gut die Aufgaben gelöst wurden (Ikemoto und Marsh 2007; Lai und Schildkamp 2013). Diese Ergebnisse stimmen mit den Erkenntnissen von Gelderblom et al. (2016) überein, dass die datenbasierte Entscheidungsfindung nicht immer mit einer tiefer gehenden Problemstellung startet. Wenn Lehrkräfte sich dafür interessieren, wie die Aufgaben gelöst und welche Fehler gemacht wurden, dann nutzen sie die Daten auch für Maßnahmen der Differenzierung und Individualisierung. Dieser Zweck der Nutzung wird theoretisch und empirisch als Mehrwert von DLP betrachtet (Bieber und Gerick 2022; Molenaar und van Schaik 2017; Schaumburg 2021). Die meisten Lehrkräfte haben nicht alle Schritte des Kreislaufes der unterrichtlichen datenbasierten Entscheidungsfindung vollzogen, sodass die Potenziale der Daten nicht ausgeschöpft wurden (Ifenthaler und Drachslar 2020). Die unvollständige Nutzung korrespondiert mit bisherigen Forschungserkenntnissen, dass die Verfügbarkeit von Daten nicht zwangsläufig zu einer datenbasierten Entscheidungsfindung führt. Insbesondere zeigen Studien, dass Lehrkräften die Ableitung von Maßnahmen schwerfällt (Gelderblom et al. 2016; Hebbecker et al. 2022; Mandinach und Schildkamp 2021; Van Leeuwen et al. 2021). Für die Nutzung von

Daten aus DLP müssen Lehrkräfte zunächst in der Lage sein, DLP in ihren Unterricht einzubauen und anzuwenden (Cui und Zhang 2022). Demnach wird neben Data Literacy auch digitalisierungsbezogenes Wissen benötigt (Hase et al. 2023), ebenso wie fachdidaktisches oder pädagogisches Wissen. Der fünfte Schritt, die Evaluation der Maßnahmen, wurde weder in der Interviewstudie noch in der Einzelfallstudie beschrieben. Hier lässt sich vermuten, dass Lehrkräfte direkt in der Situation ihre Maßnahmen evaluieren (*reflection in action*; Schön 1983) und dies nicht als bewusste reflexive Handlung nach der Situation erfolgt (*reflection on action*; Schön 1983). Dieser letzte Schritt wird in anderen theoretischen Modellen nur teilweise als Bestandteil des Kreislaufes der unterrichtlichen datenbasierten Entscheidungsfindung benannt (u. a. Kippers et al. 2018; Lai und Schildkamp 2013). Ein wiederholter Durchgang des Kreislaufes der unterrichtlichen datenbasierten Entscheidungsfindung konnte in der vorliegenden Studie nicht festgestellt werden.

6.2 Limitationen und Stärken der Studie

Die Studie wird zunächst durch die freiwillige Teilnahme limitiert. Lehrkräfte konnten bei der vorangegangenen Online-Fragebogenstudie ihre Bereitschaft zu vertiefenden Interviews angeben. Die resultierende Stichprobe umfasst somit möglicherweise besonders engagierte und medienaffine Lehrkräfte. Auch wenn bei der Auswahl darauf geachtet wurde, dass Lehrkräfte einbezogen werden, die derzeit Daten aus DLP nutzen bzw. nicht nutzen, wurde in den Interviews insgesamt eine positive Grundhaltung gegenüber Daten aus DLP deutlich. Darüber hinaus ist hinsichtlich der Datenanalyse festzuhalten, dass die Reliabilität der identifizierten Segmente nicht eindeutig feststellbar ist und die schlussendliche hohe Übereinstimmung auch aus den Austauschrunden der Raterinnen resultiert, sodass nicht gänzlich von einem unabhängigen Rating gesprochen werden kann. Weitere Limitationen ergeben sich durch den Stichprobenumfang und den Fokus auf spezifische Apps.

Als Stärke der Studie ist hervorzuheben, dass es trotz der Einschränkungen gelingt, Einblicke in die prozesshafte Nutzung von Daten aus DLP durch Grundschullehrkräfte zu gewinnen. Damit werden bisherige Erkenntnisse aus der Forschung zur datenbasierten Entscheidungsfindung, die sich zumindest in Deutschland bisher auf die Schulentwicklung und die Rechenschaftspflicht konzentrierten (u. a. Altenrath et al. 2021; Thiel et al. 2019), um den Zweck der Unterrichtsgestaltung ergänzt. Weiterhin wird der Forderung entsprochen, ein qualitatives Forschungsdesign zu nutzen, um Maßnahmen aus Informationen für die Unterrichtsgestaltung abzuleiten. So trägt die Studie zu einem tieferen Verständnis für die prozesshafte Nutzung von Daten aus DLP als Beispiel datenbasierter Entscheidungsfindung im schulischen Kontext bei (Molenaar und van Schaik 2017; Van Leeuwen et al. 2021).

6.3 Ausblick

Ausgehend von den gewonnenen Erkenntnissen zur prozesshaften Nutzung von Daten aus DLP durch Grundschullehrkräfte lassen sich Implikationen für weitere Forschungsvorhaben ableiten. Beispielsweise zeigte sich in den Einzelfallstudien, dass die Nutzung von Daten aus DLP mit zunehmendem Wissen umfangreicher wurde. So

lässt sich vermuten, dass Wissen und Nutzung zusammenhängen könnten. In zukünftigen Studien sollte daher der Frage nachgegangen werden, ob mit zunehmendem Wissen die Nutzung tatsächlich intensiver wird bzw. ein unvollständiger Durchgang des Kreislaufes der unterrichtlichen datenbasierten Entscheidungsfindung auf fehlende Data Literacy von Lehrkräften zurückgeführt werden kann. Entsprechend ließe sich hier ein experimentelles Studiendesign anschließen, das die qualitativ gewonnenen Erkenntnisse nutzt und systematisch variiert. Ebenso sollte vertiefend erforscht werden, wie sehr spezifische DLP die Nutzung beeinflussen, also wie sich verschiedene Dashboards auf die prozesshafte Nutzung der Daten auswirken, um zur Weiterentwicklung von DLP beizutragen. Mit der bedürfnisorientierten Gestaltung von DLP, aber auch der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften hinsichtlich ihrer Data Literacy (Hase et al. 2023) kann langfristig ein Beitrag zur effektiven prozesshaften Nutzung von Daten aus DLP geleistet werden, sodass Lehrkräfte in der Gestaltung eines differenzierten und individualisierten Unterrichts unterstützt werden.

Funding Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Altenrath, M., Hofhues, S., & Lange, J. (2021). *Optimierung, Evidenzbasierung, Datafizierung. Systematisches Review zum Verhältnis von Daten und Schulentwicklung im internationalen Diskurs*. Medien-Pädagogik, Bd. 44 (S. 92–116). <https://doi.org/10.21240/mpaed/44/2021.10.30.X>.
- Baker, R. S., Hutt, S., Bosch, N., Ocumpaugh, J., Biswas, G., Paquette, L., Andres, J. M. A., Niasar, N., & Munshi, A. (2023). *Data-driven classroom interviewing: data science to target qualitative research*. EdArXiv preprints. <https://doi.org/10.35542/osf.io/xsb4a>.
- Bez, S., Tomasik, M. J., & Merk, S. (2023). Data-based decision making in einer digitalen Welt: Data Literacy von Lehrpersonen als notwendige Voraussetzung. In K. Scheiter & I. Gogolin (Hrsg.), *Bildung für eine digitale Zukunft* (S. 339–362). Wiesbaden: Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37895-0_14.
- Bieber, G., & Gerick, J. (2022). Editorial zum Schwerpunktthema: Individuelle Förderung und Digitalität. *DDS – Die Deutsche Schule*, 114(3), 245–249. <https://doi.org/10.31244/dds.2022.03.01>.
- Breiter, A., & Light, D. (2006). Data for school improvement: Factors for designing effective information systems to support decision-making in schools. *Educational Technology & Society*, 9(3), 206–217.
- Cui, Y., & Zhang, H. (2022). Integrating teacher data literacy with TPACK: A self-report study based on a novel framework for teachers' professional development. *Frontiers in Psychology*, 13, 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.966575>.

- Daniela, L., & Rüdolf, A. (2019). Learning platforms: how to make the right choice. In L. Daniela (Hrsg.), *Didactics of smart pedagogy: smart pedagogy for technology enhanced learning* (S. 191–209). Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-01551-0>.
- Demski, D., & Racherbäumler, K. (2017). What data do practitioners use and why? Evidence from Germany comparing schools in different contexts. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 3(1), 82–94. <https://doi.org/10.1080/20020317.2017.1320934>.
- Denzin, N. K. (1978). *The research act. A theoretical introduction to sociological methods*. New York: McGraw-Hill.
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-41089-5>.
- 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, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (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, New York: Waxmann.
- Dumont, H. (2018). Neuer Schlauch für alten Wein? Eine konzeptuelle Betrachtung von individueller Förderung im Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22, 249–277. <https://doi.org/10.1007/s11618-018-0840-0>.
- Flick, U. (2008). *Triangulation. Eine Einführung* (2. Aufl.). Wiesbaden: VS.
- Gelderblom, G., Schildkamp, K., Pieters, J., & Ehren, M. (2016). Data-based decision making for instructional improvement in primary education. *International Journal of Educational Research*, 80, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.07.004>.
- Greller, W., & Drachler, H. (2012). Translating learning into numbers: A generic framework for learning analytics. *Educational Technology & Society*, 15(3), 42–57.
- Hardy, I., Decristan, J., & Klieme, E. (2019). Adaptive teaching in research on learning and instruction. *Journal for educational research online*, 11(2), 169–191. <https://doi.org/10.25656/01:18004>.
- Hase, A., Kahnbach, L., Kuhl, P., & Lehr, D. (2022). To use or not to use learning data: A survey study to explain German primary school teachers' usage of data from digital learning platforms for purposes of individualization. *Frontiers in Education*, 7, 1–15. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.920498>.
- Hase, A., Kuhl, P., & Greiner, F. (2023). Brauchen Lehrkräfte Digital Data Literacy? Eine theoretische Auseinandersetzung mit Kompetenzen zum Umgang mit Daten aus digitalen Lernplattformen zum individualisierten Üben. In M. Ahlers, M. Besser, C. Herzog & P. Kuhl (Hrsg.), *Digitales Lehren und Lernen im Fachunterricht. Aktuelle Entwicklungen, Gegenstände und Prozesse* (S. 115–132). Weinheim: Beltz. <https://doi.org/10.3262/978-3-7799-7093-4>.
- Hattie, J., & Zierer, K. (2019). *Visible learning insights*. London, New York: Routledge.
- Hebbecke, K., Förster, N., Forthmann, B., & Souvignier, E. (2022). Data-based decision-making in schools: Examining the process and effects of teacher support. *Journal of Educational Psychology*, 114(7), 1695–1721. <https://doi.org/10.1037/edu0000530>.
- Helmke, A., & Hosenfeld, I. (2005). Standardbezogene Unterrichtsevaluation. In G. Brägger, B. Bucher & N. Landwehr (Hrsg.), *Schlüsselfragen zur externen Schulevaluation* (S. 127–151). Bern: hep.
- Hillmayr, D., Zierwald, 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, 1–25. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>.
- Holmes, W., Anastopoulou, S., Schaumburg, H., & Mavrikis, M. (2018). *Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien. Ein roter Faden*. Stuttgart: Robert Bosch Stiftung.
- Hoogland, I., Schildkamp, K., van der Kleij, F., Heitink, M., Kippers, W., Veldkamp, B., & Dijkstra, A. M. (2016). Prerequisites for data-based decision making in the classroom: Research evidence and practical illustrations. *Teaching and Teacher Education*, 60, 377–386. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.07.012>.
- Hopf, C., & Schmidt, C. (1993). Zum Verhältnis von innerfamiliären sozialen Erfahrungen, Persönlichkeitsentwicklung und politischen Orientierungen. https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/45614/ssoar-1993-hopf_et_al-Zum_Verhältnis_von_innenfamiliären_sozialen.pdf?sequence=1&isAllowed=y&lnkname=ssoar-1993-hopf_et_al-Zum_Verhältnis_von_innenfamiliären_sozialen.pdf. Zugegriffen: 11. Dez. 2023.
- Ifenthaler, D., & Drachler, H. (2020). Learning Analytics. Spezielle Forschungsmethoden in der Bildungstechnologie. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie* (S. 515–534). Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_42.

- Ikemoto, G. S., & Marsh, J. A. (2007). Cutting through the data-driven mantra: Different conceptions of data-driven decision making. In P. A. Moss (Hrsg.), *Evidence and decision making* (S. 105–131). Malden: Wiley-Blackwell.
- 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 a.M.: Grundschulverband. <https://doi.org/10.25656/01:25820>.
- Keuning, T., Van Geel, M., & Visscher, A. (2017). Why a data-based decision-making intervention works in some schools and not in others. *Learning Disabilities Research & Practice*, 32(1), 32–45. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12124>.
- Kippers, W. B., Wolterinck, C. H. D., Schildkamp, K., Poortman, C. L., & Visscher, A. J. (2018). Teachers' views on the use of assessment for learning and data-based decision making in classroom practice. *Teaching and Teacher Education*, 75, 199–213. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.06.015>.
- Klieme, E. (2020). Guter Unterricht – auch und besonders unter Einschränkungen der Pandemie? *DDS – Die Deutsche Schule*, 16, 117–135. <https://doi.org/10.31244/9783830992318.07>.
- Knoop-van Campen, C., & Molenaar, I. (2020). How teachers integrate dashboards into their feedback practices. *Frontline Learning Research*, 8(4), 37–51. <https://doi.org/10.14786/flr.v8i4.641>.
- Konrad, K. (2020). Lautes Denken. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Designs und Verfahren* 2. Aufl. Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie, (Bd. 2, S. 373–393). Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26887-9_41.
- Krein, U., & Schiefner-Rohs, M. (2021). Data in schools: (changing) practices and blind spots at a glance. *Frontiers in Education*, 6, 1–13. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.672666>.
- Kruse, S., & Dederig, K. (2017). The idea of inclusion: Conceptual and empirical diversities in Germany. *Improving Schools*, 21(1), 19–31. <https://doi.org/10.1177/1365480217707835>.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Aufl.). Weinheim, Basel: Beltz.
- Lai, M. K., & Schildkamp, K. (2013). Data-based decision making: an overview. In K. Schildkamp, M. K. Lai & L. Earl (Hrsg.), *Data-based decision making in education*. Studies in educational leadership. (Bd. 17, S. 9–21). Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4816-3_2.
- Lamnek, S., & Krell, C. (2016). *Qualitative Sozialforschung* (6. Aufl.). Weinheim, Basel: Beltz.
- Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2016). What does it mean for teachers to be data literate: Laying out the skills, knowledge, and dispositions. *Teaching and Teacher Education*, 60, 366–376. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.07.011>.
- Mandinach, E. B., & Schildkamp, K. (2021). Misconceptions about data-based decision making in education: An exploration of the literature. *Studies in Educational Evaluation*, 69, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100842>.
- Marsh, J. A. (2012). Interventions promoting educators' use of data: Research insights and gaps. *Teachers College Record*, 114(11), 1–47. <https://doi.org/10.1177/016146811211401106>.
- Marsh, J. A., Pane, J. F., & Hamilton, L. S. (2006). Making sense of data-driven decision making in education. Evidence from recent RAND research. In *RAND* (S. 1–16). <https://doi.org/10.7249/OP170>.
- Michos, K., Schmitz, M.-L., & Petko, D. (2023). Teachers' data literacy for learning analytics: a central predictor for digital data use in upper secondary schools. *Education and Information Technologies*, 28, 14453–14471. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11772-y>.
- Molenaar, I., & van Schaik, A. (2017). A methodology to investigate the usage of educational technologies on tablets in schools. In J. Bastian & S. Aufenanger (Hrsg.), *Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien* (S. 87–116). Wiesbaden: Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-13809-7_5.
- Mougiakou, S., Vinatsella, D., Sampson, D., Papamitsiou, Z., Giannakos, M., & Ifenthaler, D. (2023). *Educational data analytics for teachers and school leaders*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-15266-5>.
- Rädiker, S., & Kuckartz, U. (2019). *Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA. Text, Audio und Video*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22095-2>.
- 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>.
- Schildkamp, K. (2019). Data-based decision-making for school improvement: Research insights and gaps. *Educational Research*, 61(3), 257–273. <https://doi.org/10.1080/00131881.2019.1625716>.

- Schildkamp, K., & Poortman, C. (2015). Factors Influencing the functioning of data teams. *Teachers college record*, 117(4). <https://www.tcrecord.org/Content.asp?ContentID=17851>
- Schildkamp, K., Karbautzki, L., & Vanhoof, J. (2014). Exploring data use practices around Europe: Identifying enablers and barriers. *Studies in Educational Evaluation*, 42, 15–24. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2013.10.007>.
- Schildkamp, K., Poortman, C., Luyten, H., & Ebbeler, J. (2017). Factors promoting and hindering data-based decision making in schools. *School Effectiveness and School Improvement*, 28(2), 242–258. <https://doi.org/10.1080/09243453.2016.1256901>.
- Schmid, R., Pauli, C., Stebler, R., Reusser, K., & Petko, D. (2022). Implementation of technology-supported personalized learning—its impact on instructional quality. *The Journal of Educational Research*, 115(3), 187–198. <https://doi.org/10.1080/00220671.2022.2089086>.
- Schön, D.A. (1983). *The reflective practitioner. How professionals think in action*. London, New York: Routledge.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.
- solocode GmbH (2023). Anton. <https://anton.app/de/>. Zugegriffen: 25. Apr. 2023.
- Thiel, F., Tarkian, J., Lankes, E.-M., Maritzen, N., Riecke-Baulecke, T., & Kroupa, A. (2019). *Datenbasierte Qualitätssicherung und -entwicklung in Schulen. Eine Bestandsaufnahme in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23240-5>.
- Van Geel, M., Keuning, T., Visscher, A.J., & Fox, J.-P. (2016). Assessing the effects of a school-wide data-based decision-making intervention on student achievement growth in primary schools. *American Educational Research Journal*, 53(2), 360–394. <https://doi.org/10.3102/0002831216637346>.
- Van Leeuwen, A., Knoop-van Campen, C.A.N., Molenaar, I., & Rummel, N. (2021). How teacher characteristics relate to how teachers use dashboards: results from two case studies in K-12. *Journal of Learning Analytics*, 8(2), 6–21. <https://doi.org/10.18608/jla.2021.7325>.
- Verbert, K., Govaerts, S., Duval, E., Santos, J.L., Van Assche, F., Parra, G., & Klerkx, J. (2014). Learning dashboards: an overview and future research opportunities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18, 1499–1514. <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0751-2>.
- Westermann Bildungsmedien Verlag GmbH (2023). Alfons. <https://alfons.westermann.de/alfons/#/information>. Zugegriffen: 25. Apr. 2023.

Hinweis des Verlags Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.